

Insula Insolita – Szigetköz és Bős-Nagymaros párhuzamos története

Zsuffa István¹, Szöllösi-Nagy András¹, Bogárdi János²

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víz tudományi Kar, Víz- és Környezetpolitikai Tanszék, ² Kőszegi Felsőfokú Tanulmányok Intézete (iASK)

Mosonyi Emil emlékére

DOI:10.59258/HK.11537



Kivonat

A közlemény célja a szigetközi ártér és a Bős-Nagymaros Vízlépcsőrendszer (BNV) párhuzamos történetének bemutatása és a történet tanulságainak levonása. A BNV-t megelőző idők árvízvédelmi és folyószabályozási munkáinak mellékhatásaként, továbbá a Duna fokozott szennyezőanyag terhelése miatt súlyos degradációs folyamatok indultak be a Szigetközben, melyek megállítása és visszafordítása a BNV egyik fontos célkitűzése volt. A múlt század nyolcvanas éveiben kialakult mozgalmak a környezetvédelem jelszavát hirdetve, ám hamis érvekre hivatkozva a BNV megvalósításának megakadályozását tűzték ki célul. Ezek a mozgalmak – köszönhetően a rendszerváltás idejére kiépített politikai befolyásuknak – végül elérték a céljukat: a BNV beruházását magyar részről egyoldalúan felfüggesztették, majd végleg leállították. Szlovákia azonban, mint a nemzetközi beruházás másik résztvevője, nem adta fel a projektet és a magyar fél kiszállásából adódó kényszerhelyezethez alkalmazkodva, egyoldalúan kivitelezte azt. Ennek következménye lett a szigetközi Duna szakasz 30 évvel ezelőtti elterelése. A BNV magyar részről történő leállítása súlyos károkat okozott Magyarországnak: az anyagi, szellemi és erkölcsi károkozásokon túl az ország de facto elvesztette a beruházás tárgyában Szlovákia ellen indított nemzetközi pert és még az elkészült mű által megtermelt megújuló energiából sem részesedik. Az elmúlt évtizedek során végzett monitoring tevékenység egyértelműen cáfolta a vízlépcsőellenes mozgalom ökológiai katasztrófát vizionáló álláspontját. A szigetközi hullámter talaj- és felszíni vizeinek minőségi és mennyiségi viszonyaiban degradáció helyett javulás történt – még a BNV előtti időkhöz képest is. Ez a javulás a Duna vízminőségében beállt pozitív változásoknak, valamint a Szigetközben kiépült vízpótló-rendszernek köszönhető. A vízpótló-rendszer kiépítésével a magyar vízügyi szolgálat újfent bebizonyította, hogy képes nagyszerű teljesítmények elérésére.

Kulcsszavak

Szigetköz, Bős-Nagymaros Vízlépcsőrendszer, hidrológia, medermorfológia, ökohidrológia, vízminőség, vízgazdálkodás, politika, nemzetközi jog, vízpótló-rendszer.

Insula Insolita – Parallel history of the Szigetköz area and the Gabčíkovo-Nagymaros Barrage Scheme

Abstract

The goal of the article is to present the parallel history of the Szigetköz floodplain and the Gabčíkovo-Nagymaros Barrage Scheme (GNBS), and also to draw the conclusions of this history. As a side effect of flood control and river training works implemented prior to the GNBS, and also due to the increasing pollution of the Danube River, severe degradation processes had started in the Szigetköz. One of the envisaged objectives of the GNBS was to stop and reverse these degradations. In the eighties of the last century however, environmental movements emerged with the aim of preventing the implementation of GNBS. They opposed the GNBS on environmental grounds, albeit referring to false arguments. Due to their strong political influence, these movements finally managed to accomplish their goal: the GNBS project was first suspended and then permanently discontinued by the Hungarian side. Slovakia on the other hand, as the other participant in this international project, did not give it up and after adapting to the situation resulted by the Hungarian withdrawal, she unilaterally implemented the project. This resulted in the diversion of the Szigetköz Danube reach 30 years ago. The shutdown of the GNBS project by the Hungarian side has caused severe damages to Hungary: besides the financial and moral damages, the country de facto lost the international lawsuit it initiated against Slovakia in the case, furthermore it does not even benefit from the renewable energy generated by the project. Outcomes of monitoring activities have denied the charges of the opponents about the ecological catastrophes being caused by the GNBS. The fact is that the ground- and surface waters of the Szigetköz floodplain have undergone improvements with respect to the pre-GNBS times both in terms of quality and quantity. These improvements have been brought about by the improved water qualities of the Danube, and also by the water supplement scheme constructed in the Szigetköz. By implementing the water supplement scheme, the Hungarian water management service has proven once again that it is capable of great achievements.

Keywords

Szigetköz, Gabčíkovo-Nagymaros Water Barrage Scheme, hydrology, channel morphology, ecohydrology, water quality, water management, politics, international law, water supplement scheme.

BEVEZETÉS

Sokat töprengtünk a főcímen. Harminc évvel ezelőtt valószínűleg az „Insula Misera”-t (szerencsétlen sziget) vagy a még borúlátóbb „Insula Exsecrata”-t (elátkozott sziget) választottuk volna. Viszont azóta sok olyan dolog történt a

Szigetközben, amelyek bizakodásra adnak okot. Ezek közül a legjelentősebb az, hogy sikerült revitalizálni a hullámter értékes élőhelyeit. Mindazonáltal, ott még nem tartunk, hogy a műnek nyugodt szívvel adjuk pl. az „Insula Harmoniae” (harmóniak szigete) főcímet. Egy külső szem-

lélő továbbra is furcsa dolgokat tapasztalna a Szigetköz-zel kapcsolatban. Látna két azonos rendeltetésű duzzasztóművet közvetlenül egymás alatt (a dunacsúnyit és a dunakilitit), melyek közül az alsó voltaképpen nem azt a funkciót látja el, amire létrehozták. Tapasztalna, hogy bizonyos, tisztán szakmai kifejezéseket (pl. „duzzasztás”, „tározás”) továbbra is valamiféle baljós politikai köd lengi körül olyannyira, hogy sokan még az említésüktől is tartózkodnak. Látna továbbá azt is, hogy egy közel fél évszázada megkezdett projekt továbbra sincs lezárva; nincs egyetértés, az érdekelt felek továbbra sem jutottak végleges megegyezésre.

Mindezek alapján esett a választás az „Insula Insolita” (furcsa sziget) főcímrre. Ez egyrészt már nem borúlátó, másrészt érzékelteti a helyzet ellentmondásosságát: a Szigetköz fejlődéséhez egy megoldatlan jogi konfliktus és egy műszaki torzó képezi a permfeltételeket.

Harminckét évvel ezelőtt szállt ki egyoldalúan a magyar kormány a Szigetköz sorsát alapvetően befolyásoló Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (BNV) projektből. Ennek a döntésnek lett következménye a szigetközi Duna harminc évvel ezelőtt történt egyoldalú elterelése. Már negyedszázada, hogy a Bős-Nagymaros ügyben indított nemzetközi per a hágai Nemzetközi Bíróság ítéletével lezárult. Adott tehát egy olyan távlat, amely már lehetővé tesz egy átfogó, történelmi kontextusba helyezett objektív elemzést. Az eltelt idő a projekt hosszú távú hatásainak elemzését is lehetővé teszi. Az ügyvel kapcsolatos jelenlegi fáradtság és társadalmi közömbösség pedig kifejezetten kedvező a tárgyi-lagos visszatekintéshez.

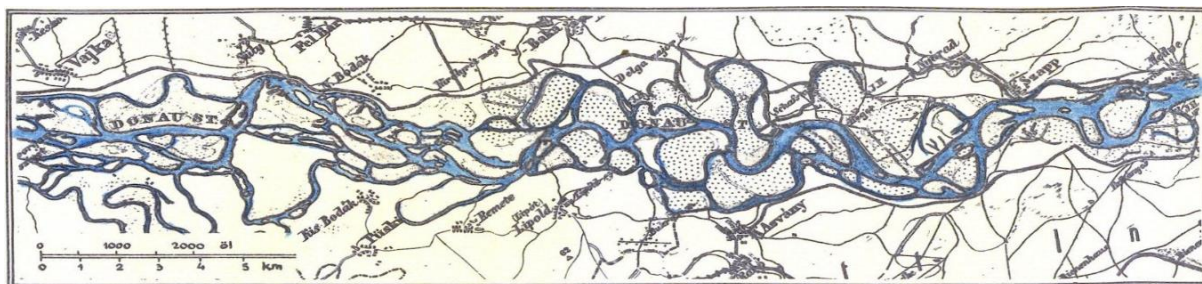
Jelen tanulmány célja a szigetközi ártér és a Bős-Nagymaros Vízlépcsőrendszer (BNV) párhuzamos történetének bemutatása és a történet tanulságainak levonása.

Bős-Nagymaros ügyben már számos objektív írás született (*Dlusztus 1989, Kozák 1994, Köves 1998, Moldova 1998, Árpási 2006, Sámsondi Kiss 2019, Kozák 2020*) a Hidrológiai Közlöny *Refuznyiki* sorozata a nyolcvanas évek végétől), melyek itt is fontos forrásokként szolgálnak. Amiben ez a tanulmány újat keres, az a fent említett történelmi távlatból adódó lehetőségek kiaknázása a folyamatok teljesebb megértése érdekében. Az immáron közel négy évtizedes történet felvázolása során az adatokkal, ábrákkal és grafikonokkal alátámasztott műszaki-tudományos összefüggések mellett szerepet kap még a politikai tényezők és áramlatok bemutatása is.

A tanulmány első sorban a szigetközi hullámtérre fókuszál. Ennek oka – a terjedelmi szempontokon túl – a hullámtér kiemelt fontosságú természetvédelmi, területhasználati és árvíz-levezetési funkciói; továbbá az, hogy ezeket a funkciókat alapvetően befolyásolta a BNV és a BNV körüli történések.

SZIGETKÖZ A TERVEZETT VÍZLÉPCSŐRENDSZER ELŐTT

A folyószabályozás előtti őszállapotban a szigetközi Duna egy tipikus alsó-szakasz jellegű folyószakasz volt. A hegyvidéki felső szakaszból a Csallóköz-kisalföldi síkságra kiérve a folyó sebessége lecsökkent, melynek következtében beindult a szállított lebegtetett és görgetett hordalék folyamatos lerakódása. Az így kialakult és folyamatosan növekvő szigetközi hordalékkúpon – melynek vastagsága néhol eléri a 300 métert is – a Duna több ágra szakadt, kialakítva az alsó szakaszra jellemző fonatos szerkezetet (*1. ábra*).



1. ábra. A Duna szigetközi szakasza a szabályozás előtt

(A bécsi Katonai Földrajzi Intézetnek a Monarchia 1806-1869 közti második katonai felmérése alapján készült térképe)

Figure 1. The Szigetköz reach of the Danube River prior to the implementation of river training works

(The map is based on the 2nd military surveying campaign (1806-1869) of the Vienna-based Military Geographical Institute of the Austro-Hungarian Monarchy)

A XIX. század végén kezdődött a Duna szigetközi szakaszának árvízvédelmi és hajózási célú szabályozása, amely – változó intenzitással – eltartott a Duna 1992-es eltereléséig. A folyamat a *nagyvízi szabályozással* kezdődött, melynek során árvízvédelmi töltések létesültek a folyó mentén. A töltések két jól elkülöníthető részre osztották a Szigetközt: mentett oldalra és hullámtérre. A mentett oldalra az árvizek – a töltések jótékony hatásaként – többé már nem veszélyeztették a belterületeket és a területhasználatokat. Ugyanakkor, az altalajon keresztül árvízkor történő szivárgás (fakadóvizek) előltekkel fenyegettek, míg kisvízkor a korábbi időszakból hátramaradt holtág-rendszerek kiszáradására kellett számítani.

A hullámtéren is alapvetően megváltoztak a hidrológiai viszonyok, köszönhetően a *középvízi szabályozás* során kiépített egységes főmedernek és a hullámtéri mellékágak részleges lezárásának. A hajózás feltételeinek javítását és a jég kártétel nélküli levezetését célzó *kisvízi szabályozás* során beépített keresztirányú művek tovább stabilizálták a főmedret. A Duna szigetközi szakaszának esésviszonyai miatt relatíve nagy vízsebességek alakultak ki a főmederben, amely így mozgómedrű folyószakasszá vált. Az elzárások miatt a mellékágak csak nagyobb vízhozamoknál kaptak élővizet, így a hullámtéren maradt egykori folyómedrek állóvízű holtágakká alakultak (*Jakus 2023*).

A Szigetköz állapotára és a szabályozási munkákra jelentős befolyást gyakoroltak a különböző időszakokban levonuló árvizek. Az 1954-es nyári, korábbiakban nem tapasztalt rendkívüli árhullám átszakította a töltéseket, emberéletet követelve és jelentős károkat okozva az egész Szigetköz területén. Az árvíz levonulását követő években megerősítették a töltéseket, a deformálódott főmederben pedig kotrással és a szabályozó művek módosításával állították helyre a biztonságos hajózáshoz szükséges feltételeket (Jakus 2023).

Az 1965-ös árvíz a Dunán – és szinte valamennyi mellékfolyón is – rendkívüli állapotokat teremtett. A levonuló árhullámok rendkívül tartós és magas vízállású előntéseket eredményeztek a hullámtéren. A több hónapig tartó árvízi időszakban katasztrofálisan megemelkedtek a szigetközi fakadó- és belvizelvezető rendszerekben a vízszintek, csak rendkívüli erőfeszítésekkel lehetett a belvíz és fakadóvíz károkat mérsékelni. Az árvíz levonulása után újra kellett értékelni a védelmi rendszer állapotát, valamint a belvíz és fakadóvíz elvezető rendszerek működését. Az újratervezés alapján a hatvanas-hetvenes években jelentős fejlesztések történtek. Tovább erősödtek a töltések, átépültek a keresztező műtárgyak, biztonságos mentett oldali sávok és feltöltések alakultak ki. Belvízvédelmi programként, új koncepció alapján (fakadóvizek átvezetése a Mosoni Duna felé) szivattyútelepek, vízkormányzó műtárgyak és elvezető csatornák épültek. A főmeder rendezése érdekében, jelentős középvíz-szabályozási beavatkozásokra is sor került (Jakus 2023).

Az ősszállapot domináns szedimentációs folyamatai a szabályozási munkák ideje alatt is folytatódtak. Egészen a múlt század hatvanas éveitől a hordalék lerakódása volt a meghatározó morfológiai folyamat a főmederben és a hullámtéren egyaránt (2. ábra). Erre bizonyíték az, hogy ebben az időszakban a szigetközi Duna dunaremetei szelvényében a kis-, közép- és árvízszintek határozottan emelkedő trendeket mutattak (3. ábra), miközben a dunaremetei vízhozamgörbe is egyértelműen és jelentős mértékben eltolódott a vízállás-tengely pozitív irányába (4. ábra). A 4. ábra jól mutatja, hogy a hatvanas évek elején több, mint egy méterrel magasabban vonultak le a kis-, közép- és nagy-vízhozamok a XX. század elejéhez képest. Ez egyértelmű bizonyíték a főmedri és hullámtéri feltöltődésre.

A hatvanas évektől a Duna eltereléséig tartó időszak során részben megfordultak a korábbi tendenciák. A dunaremetei kis- és középvízszintek ebben az időszakban már csökkenő trendeket mutattak (3. ábra). A kisvízszintek csökkenésének oka az, hogy a mozgó főmederben megváltoztak a morfológiai folyamatok. A szedimentációt felvál-

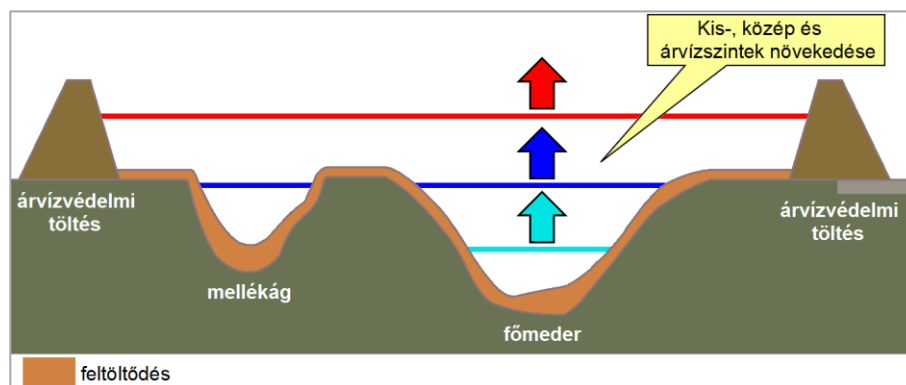
totta a medersüllyedést eredményező erózió (5. ábra), ahogy azt a dunaremetei vízhozamgörbe kisvízi tartományban beállt változások is mutatják (4. ábra). A medersüllyedés elsődleges oka a Duna lecsökkent hordalékhozama, ami a Duna felvízi vízgyűjtőjén létesített nagyszámú völgyzárógát és vízlépcső hordalék-visszatartó hatásának, valamint a pozsonyi Duna szakaszon folytatott kavics kitermelés következménye.

Az 1960-61-es és 1990-91-es dunaremetei vízhozamgörbék ugyanakkor azt is mutatják, hogy a középvízi tartományban már nem érvényesült a medersüllyedés hatása (4. ábra). Az itt tapasztalt vízszintsüllyedés (3. ábra) oka a közép-vízhozamokban észlelt süllyedő tendencia volt.

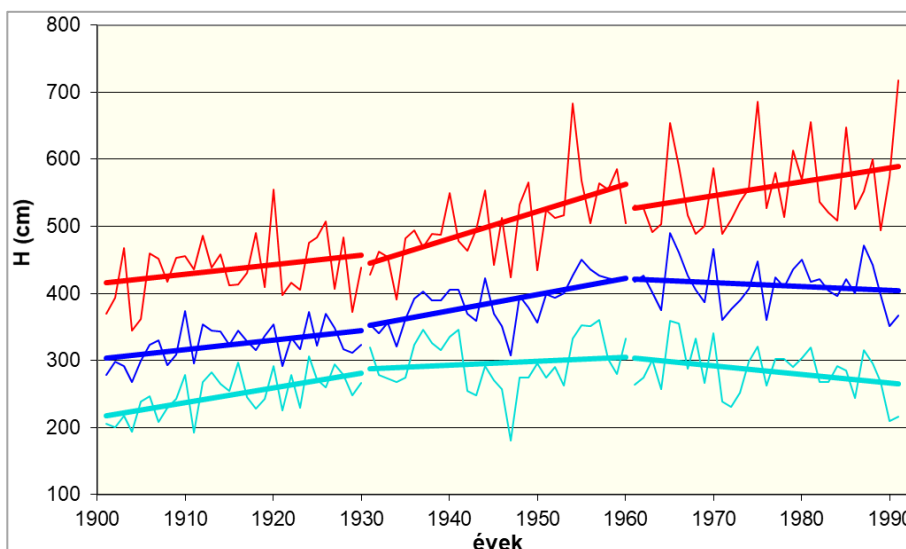
Az árvízszintek viszont tovább emelkedtek (3. ábra), és a vízhozamgörbe nagyvízi szakaszának emelkedése is folytatódott (4. ábra). Ez azt jelenti, hogy tovább romlott a hullámtér árvízlevezető képessége, meghozzá olyan mértékben, amely – a mederbeágyazódás ellenére – tovább rontotta a teljes árvízi meder vízlevezető képességét. Ennek oka a hullámtér – különösen a mellékágak – folytatódó feliszapolódása, valamint a hullámtéri benőttség fokozódása.

Tehát a Szigetközben is beindult a Duna magyarországi szakaszára általánosan jellemző mederbeágyazódás és hullámtéri feliszapolódás kettős folyamata (Zsuffa 2001, Kalocsa és Tamás 2003, Pataki és társai 2013). Mindez hosszútávon a hullámtéri vizes élőhelyek károsodásához vezet, ahogy az a gemenci ártéren például már meg is történt (Zsuffa 2001, Pataki és társai 2013). Egy Gemencsel kapcsolatos érzékenységvizsgálat kimutatta, hogy külső beavatkozás nélkül az ártér vizes élőhelyeinek jelentős része 60-70 éven belül várhatóan teljesen eltűnik, az ártér feliszapolódása, a főmeder beágyazódása, valamint a klímaváltozás hidrológiai hatásainak következtében (Pataki és társai 2013). A Szigetközre is minden bizonnyal ez a sors várt volna.

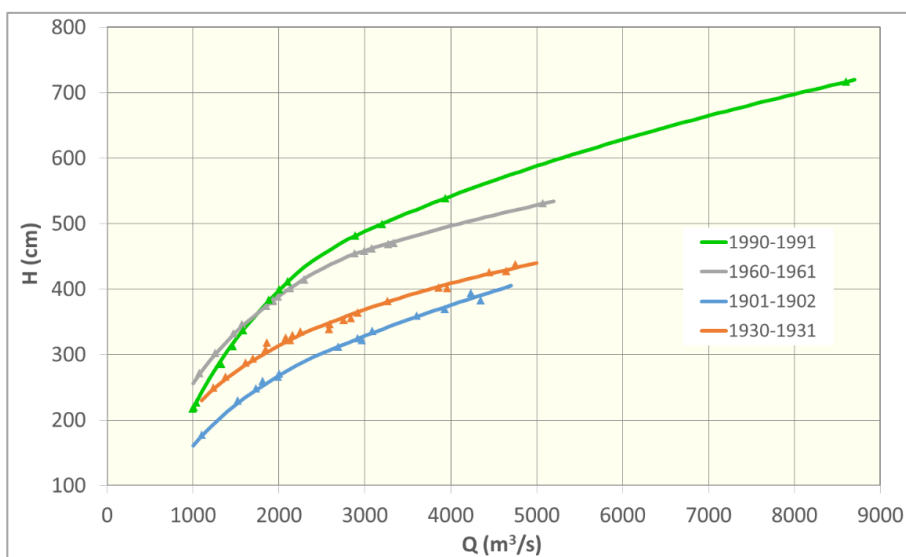
A XX. század még egy nagy változást hozott a Szigetköz hidrológiai viszonyaiban. Jelentős mértékben felgyorsult az árhullámok levonulása, ami a maximális napi vízszintemelkedések és vízszintsüllyedések határozottan növekedő trendjeiben is látható (6. ábra). Mindez további ökológiai problémákat eredményezett. Az ártéri ívölyhelyeken a rövid ideig tartó előntéseket követő gyors vízszintsüllyedések egyre gyakrabban eredményezték a növényzetre tapadt, még immobil halikrák pusztulását (Pintér 1992 Welcomme és Halls 2002). Ráadásul a halivadékok, sőt a felnőtt halak is egyre gyakrabban estek csapdába és pusztultak el a visszamaradó, majd kiszáradó ártéri pocsolókban (Welcomme és Halls 2002).



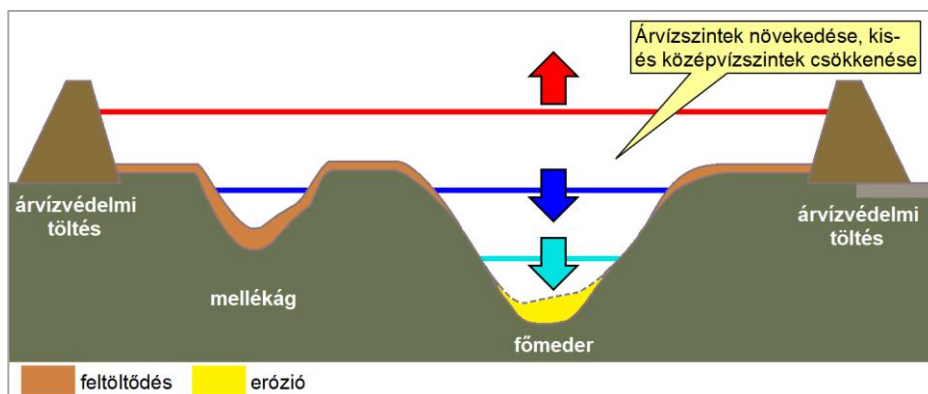
2. ábra. Uralkodó morfológiai folyamatok a Szigetközben az 1960-as évekig
Figure 2. Prevailing morphological processes in the Szigetköz area till the 1960s



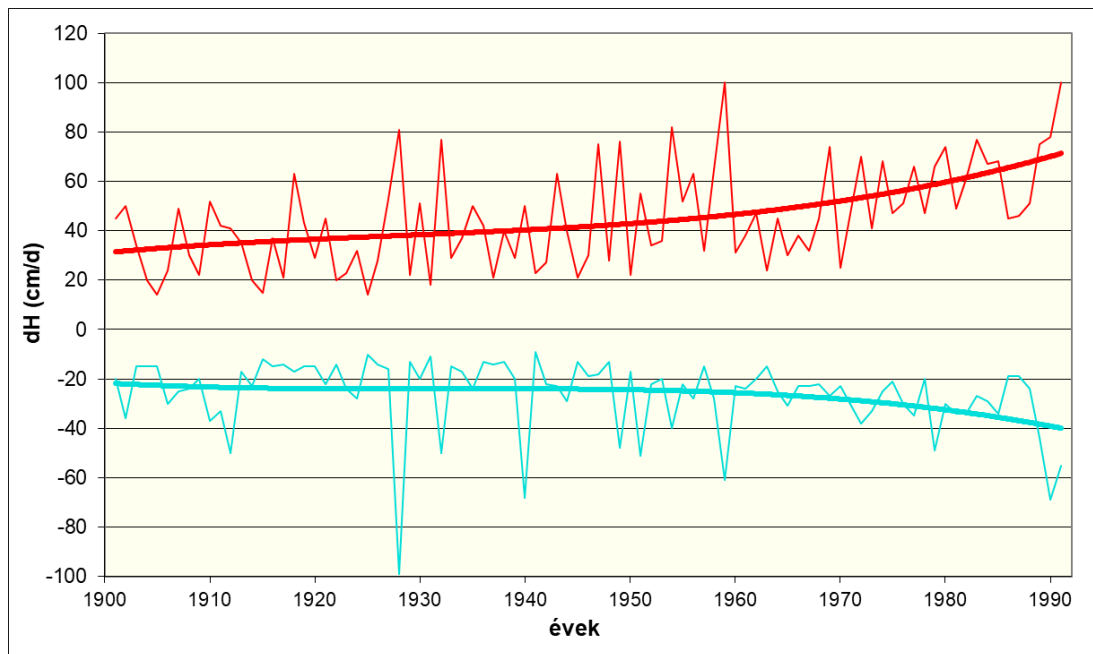
3. ábra. Kis-, közép- és árvízszintek trendjei a Duna dunaremetei szelvényében (A vizsgálat során csak a nyári félév (április-szeptember) vízszintjeit vettük figyelembe, a vízállásokat erősen befolyásoló jégjelenségek kizárása érdekében)
 Figure 3. Trends of low-, mean- and floodwater levels of the Danube at the Dunaremete gauging station (Water levels from the summer period (April-September) were taken into account only, in order to eliminate the potential impacts of ice phenomena on water levels)



4. ábra. A Duna dunaremetei vízhozam görbéjének változása a XX. század során (A görbék a tetőző/völgyelő vízállás-vízhozam adatpontokra történő illesztéssel készültek. A század első feléből hiányzó dunaremetei vízhozam adatokat a pozsonyi vízhozamok alapján pótoltuk, a két szelvény tetőző és völgyelő hozamai között fennálló szoros regressziót felhasználva.)
 Figure 4. Changes of the discharge rating curve of the Danube at Dunaremete during the 20th century. (The curves were fitted on water level-discharge data observed under peak and low flow conditions. For the first part of the century, the missing discharge data at Dunaremete were substituted with the help of discharge values from the Bratislava gauge, by relying on the close correlation between discharges from the two gauges)



5. ábra. Uralkodó morfológiai folyamatok a Szigetközben az 1960-as évektől a Duna 1992-es eltereléséig
 Figure 5. Prevailing morphological processes in the Szigetköz area between the 1960s and the diversion of the Danube River in 1992



6. ábra. Napi vízállásváltozások ($dH=H_i-H_{i-1}$, i : napok sorszáma) április-június időszakra vonatkozó maximális és minimális értékek harmadfokú polinomiális trendjei a Duna dunaremetei szelvényében

Figure 6. Fitted third-order polynomial trends of maximum and minimum daily changes of water levels ($dH=H_i-H_{i-1}$, i : serial number of days) of the Danube River at Dunaremete from the period April-June

Az árhullámok felgyorsult levonulása általánosan jellemző a mai Dunára (Zsuffa 2001, Hein és társai 2018). Pozsonynál például, az április-június időszakra vonatkozó maximális napi vízállássüllyedések átlagos értéke 34 cm/nap volt az 1878-1897-es időszakban, míg ugyanezen változó 1986-2005-ben már 76 cm/nap volt (Hein és társai 2018). Ez a jelenség, valamint az árterek feliszapolódás miatti kiszáradása eredményezte a folyó halállományában tapasztalt degradációt.

A heves vízállásváltozások káros hatással vannak az akvatikus és szemi-akvatikus növényzetre is, melyek egyre nehezebben tudnak alkalmazkodni a gyors alámerülés és szárazra kerülés okozta növekvő stresszhatásokhoz (Brock és társai 1987, Welcomme és Halls 2002). Nem véletlen, hogy ez a fajta növényzet nem tud tartósan megtelepedni a vízállás ingadozásnak legjobban kitett főmeder menti partokon, zátonyokon.

Az 1970-1975-ös években már egyértelműen lehetett érezni és mérni a megváltozott állapotok hatását. Az árvízvédelmi, hajózási, fakadóvíz elvezetési célok elérése ugyan megvalósult, de ez egyidejűleg kedvezőtlen mellékhatásokkal is járt. A mellékágak egyre inkább elszakadtak a főmedertől, a kisvizek szintjeinek süllyedése az egész hordalékkúpra, a Szigetköz egészére negatív hatást gyakorolt. Kisvízi állapotban a mellékágaknál és a mentett oldali holtmedreknél is kiszáradási folyamatok indultak be (Jakus 2023).

A XX. század a vízminőségi viszonyokban is jelentős változásokat hozott. A Szigetköz vízminőségét alapvetően a Duna vízének minősége határozza meg, ami – egészen a 70-es évekig – fokozatos romlásra ment keresztül. Ennek oka a folyó folyamatosan növekvő kommunális, ipari és mezőgazdasági eredetű szennyezőanyag-terhelése volt (Pannonhalmi 2023). A Szigetközbe érkező Duna-víz

ortofoszfát és ammónium koncentráció szerinti minősítése még a 80-as évek közepén is 'gyenge' és 'mérsékelt' volt (Pannonhalmi és Varga 2021). A víz felol tartalma szintén károsan magas volt (Pannonhalmi és Varga 2021) olyannyira, hogy az még a szigetközi halak ízén is érezhető volt (Kertész 2023). Végeredményben a szennyezett Duna-víz vízminőségi problémákhoz vezetett a Szigetköz víztesteiben (Kertész 2023). A 80-as évek közepétől aztán javulás állt be a Szigetközbe érkező Duna-víz minőségében (Pannonhalmi és Varga 2021), köszönhetően a felvízi folyószakaszon fogatosított intenzív vízminőség-védelmi programoknak. Az évtized végére a lakossági szennyvíz több mint 80%-a részleges tisztítás után került a befogadóba (Pannonhalmi 2023).

Mindebből következik: tévedés azt állítani, hogy a BNV előtt a Szigetköz érintetlen vizes élőhely lett volna. A XIX. századi állapothoz képest a folyószabályozás, az ármentesítés és a Duna szennyezőanyag terhelése alapvetően átrendezte a hidromorfológiai és vízminőségi viszonyokat. Ezek a változások súlyos degradációs folyamatokat is beindítottak a Szigetközben, melyek ellensúlyozása, ill. megállítása előbb-utóbb átfogó mérnöki beavatkozásokat tett volna szükségessé.

A VÍZLÉPCSŐRENDSZER TERVEZETT KONCEPCIÓJA

Vízlépcsők létesítése a Duna Pozsony-Budapest szakaszán a XX. század kezdete óta a tervezők látókörében volt. Számos koncepcionális terv készült már az 1945 előtti időszakban is (Kozák 2020). A Csehszlovákiával közösen létesítendő többcélú vízlépcsőrendszerre az első átfogó javaslatot Mosonyi Emil tette 1950-ben a Magyar Tudományos Akadémia vízerőhasznosítással foglalkozó ülésén. 1958-ban megkezdődött a közös magyar-csehszlovák tervezési munka, amire a pontot az 1977-es államközi szerződés aláírása tette (Kozák 2020).

A tervek a Duna részleges elterelését irányozták elő a *dunakiliti* szelvényben létesített *duzzasztómű* segítségével (7. ábra). A tervek szerint a duzzasztó a folyó hozamának 80-90%-t a csehszlovák oldalon létesített *üzemvízcsatornába* tereli. A csatorna az áterelt vizet a vízerőhasznosítás céljából létesített *Bósi* (Gabčíkovo) *vízerőművön* átvezetve, Szapnál (Sap) vezeti vissza a régi Duna-mederbe. Az elterelés tehát a Szigetköz közel teljes területét érinti. A dunakiliti duzzasztó szabályozható zsilipein keresztül történik a Szigetköz gravitációs vízellátása, valamint az árvízi többlethozamok régi mederben történő levezetése. A duzzasztó fölött kialakított *tározó* célja a Duna vizének ideiglenes tározása, a bósi erőmű csúcsra járatása érdekében. A rendszer legalsó eleme a *Nagymarosnál* tervezett *vízlépcső*, melynek feladata – az energiatermelésen túl – a hajózás biztonságának megteremtése, valamint az eseti csúcsra járatás során levonuló árhullámok csillapítása lett volna.

A fő létesítményeken túl a tervek kiegészítő beruházásokat is tartalmaztak. A Duna Szap és Nagymaros közötti

szakaszán védelmi létesítményekkel tervezték az árvízi biztonságot növelni, valamint a partokat biztosítani az eseti csúcsra járatás okozta fokozott igénybevétellel szemben. Szennyvíztisztítók létesítése is szerepelt a tervekben, elsősorban az olyan nagyvárosok esetében, mint Pozsony és Győr. Erre utal *Kozák* (2020), Mosonyit idézve: „Ha egy folyó rendkívül módon szennyezett, akkor a duzzasztómű káros hatásait nem lehet tagadni. Ha viszont a vízlépcső fölötti duzzasztott szakaszokba ömlő vízfolyásokat megfelelő módon tisztítják, mint ahogy az Ausztriában, Németországban, Franciaországban és Svájcban látható, akkor a duzzasztásnak semmiféle biológiai, kémiai káros hatása nincs!”

Térségfejlesztési beruházások (például kerékpárút) is részei voltak az eredeti terveknek, melyek magukba foglalták még a nagymarosi vízlépcső duzzasztott felvizehez kapcsolódó prédikálószerű szivattyús energiátározó terveit is (*Jakus* 2023). Ez utóbbi napjainkig hiányzik a hazai csúcserőenergia termelésből.



7. ábra. A Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer eredeti elrendezése
Figure 7. The original layout of the Gabčíkovo-Nagymaros Barrage Scheme

Fontos tervezett kiegészítő beruházás volt a *szigetközi vízpótló-rendszer* kiépítése, melynek feladata az ártéri ökoszisztémák és ökoszisztéma szolgáltatások megfelelő működésének biztosítása a gyökeresen megváltozott hidrológiai peremfeltételek mellett. (A némi módosítással, de végül is megvalósult vízpótló-rendszert „A szakma válasza: a vízpótló-rendszer megvalósítása” című fejezetben részletesen is bemutatjuk.)

A végleges tervek kialakításában fontos szerepet játszottak a komplex környezeti hatásvizsgálatok, melyeket Magyarországon először épp a BNV projekt keretében végeztek. Szintén ez a beruházás vette figyelembe elsőként a negatív környezeti hatások kiküszöbölésére tett javaslatokat is (*Jakus* 2023).

Összefoglalásként tekintünk át a tervezett többcélú vízlépcsőrendszer funkcióit:

1. Megújuló energia termelése

A rugalmas működtetésű bósi és a nagymarosi vízlépcsők turbináinak összes teljesítménye 878 MW.

A megtermelt energia jelentős része a napi energiafogyasztás csúcsidőszakában termelt csúcserőenergia, melynek előállítására a rugalmatlan (szén és atomenergia alapú) „zsinór-erőművek” nem alkalmasak. A tervek szerint a termelt energián a két ország 50-50%-ban osztozik – éppúgy, mint a beruházási költségeken. A tervezett vízerőművek számos fosszilis tüzelőanyaggal üzemelő, üvegházhatású gázokat kibocsájtó erőmű kiváltását teszik lehetővé mindkét országban, ezzel is segítve a klímaváltozás káros hatásai ellen folytatott küzdelmet.

2. Hajózás feltételeinek javítása a Pozsony-Nagymaros szakaszon

Számos gázló akadályozta – és akadályozza még ma is – a hajózást alacsony dunai vízhozamok mellett. Ezek közül a legjelentősebbek a Rajka-Gönyű mozgó medrű Duna szakasz gázlói, a nagymarosi szelvény feletti dömösi sziklaküszöb, valamint a nyergesújfalui gázló. A hajóút üzemvízcsatornába

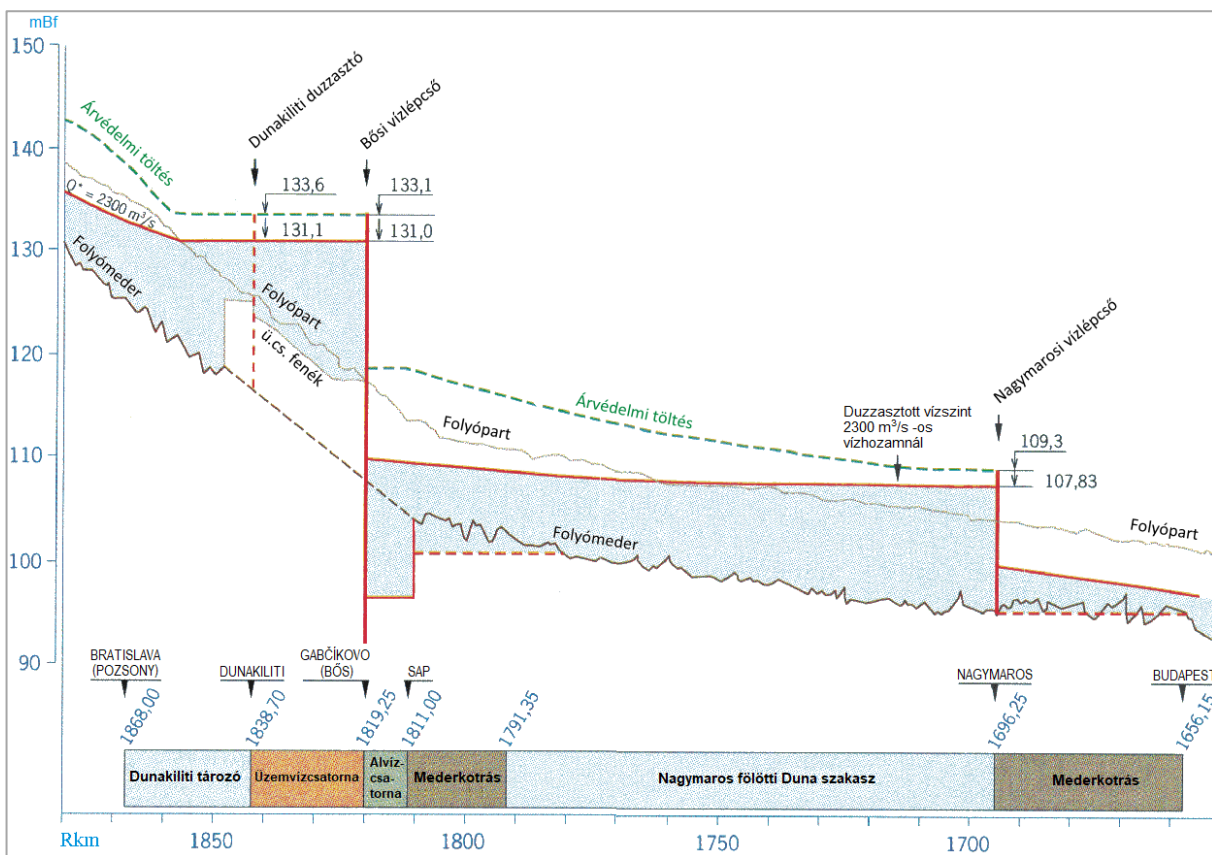
történi áthelyezése, valamint a nagymarosi vízlépcső duzzasztó hatása még alacsony vízhozamok mellett is akadálymentesíti a hajózást.

3. Árvízvédelmi biztonság növelése

Árvizek során, az üzemvízcsatornán levezetett kb. 3000 m³/s-os hozam csökkenti a Szigetköz árvízi veszélyeztetettségét, elsősorban annak felvízi részén. A Szap-Nagymaros közötti Duna-szakasz árvízvédelmi biztonságát pedig a nagymarosi beruházás részét képező töltéserősítések növelik.

4. Szigetköz ökológiai degradációjának megállítása, visszafordítása

A vízpótló-rendszer által biztosított szabályozott vízellátás és belső vízszintszabályozás lehetővé teszi az ökológiai degradáció megállítását és visszafordítását a Szigetközben. A nagymarosi vízlépcső is jelentős szerepet játszik az ökológiai károsodások elhárításában, mivel duzzasztó hatása ellensúlyozza az elterelés okozta vízálláscsökkenéseket a szigetközi Duna alsó szakaszán (8. ábra).



8. ábra. A Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer hossz-szelvénye (SzKKM 1999)

Figure 8. Longitudinal section of the Gabčíkovo-Nagymaros Barrage Scheme (SzKKM 1999)

Összefoglalva: a vízlépcsőrendszer eredeti terve egy többcélú, komplex hasznosítású, integrált vízgazdálkodási rendszer létrehozását irányozta elő. A tervváltozatok elemzése, valamint a végleges terv kidolgozása évtizedeket vett igénybe. A megkötött államközi szerződés egyformán garantálta mindkét ország érdekeinek érvényesülését. Azonban az összekapcsolt, integrált rendszerek sajátossága, hogy ha egy vagy több elemét kivesszük, akkor a rendszer nem képes többé céljainak megfelelően működni. Ez történt.

De miért?

DUNASZAURUSZ

A beruházás ellenzői már a nyolcvanas évek elejétől hallatták a hangjukat (Vargha 1981). 1984-ben megalapították a Duna Kör, melynek elsődleges küldetése a vízlépcsőrendszer környezetvédelmi alapon történő ellenzése, felépítésének megakadályozása volt. A Duna Kör törekvését hamar fölkarolta az akkori demokratikus ellenzék. Szamizdat kiadványaikban a Kör rendszeresen publikálta a vízlépcsőrendszerrel kapcsolatos elutasító álláspontját. Az

ilyen ellenzéki tevékenységnek a pártállam idején hatósági vegzálás volt az ára. Másrészt, egy vízlépcsőrendszer elleni tiltakozás sokkal kevésbé volt kellemetlen a pártállam számára, mint a hatalma alapjait megkérdőjelező kritikák (pl. az 56-ot követő megtorlások, a szovjet haderő jelenléte, valamint a diktatórikus berendezkedés firtatása). Következésképpen, a hatalom elnézőbben viszonyult a vízlépcső-ellenességhez, és az ellenzék is ebbe a kevésbé veszélyes és nagyobb mozgásteret biztosító irányba mozdult el. Erősen valószínűsíthető tehát, hogy nagyrészt ebben gyökerezik a pártállam ellenzékéből kinőtt politikai pártok vízlépcsőellenes elkötelezettsége.

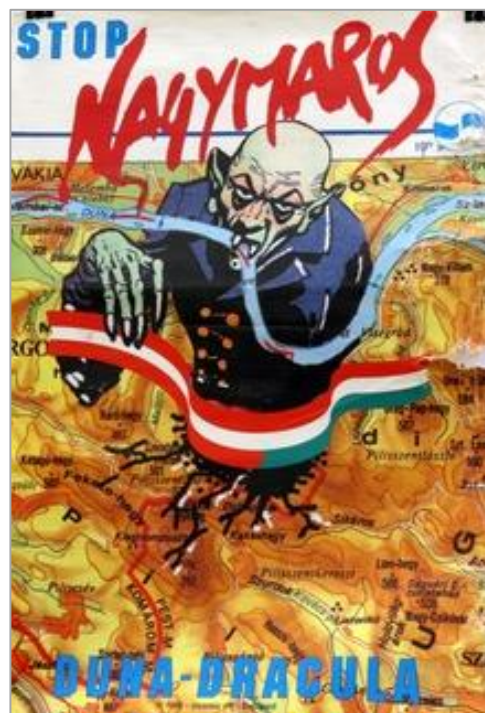
A rendszerváltás idején aztán a vízlépcsőellenesek köre gyorsan bővült. Szinte az összes politikai és politikai párt csatlakozott (a parlamentbe bejutottak közül mindenki), továbbá a sajtó, a rádió és a televízió is kritika nélkül átvette az ellenzők álláspontját.

Bizonyára voltak az aktív ellenzők között olyanok is – főleg a mozgalom kezdetén – akik őszintén hitték, hogy a

vízlepcsősrendszer környezeti pusztulást okoz, és, hogy az ellene való fellépés hazafias kötelesség. Mégis azt gondoljuk, hogy a többséget nem az őszinte aggodás, hanem az aktuális populista irányvonalhoz való igazodásban remélt haszonszerzés motiválta. Máskülönben hogyan mondhatott vagy hihetett el meggyőződéssel egy, az ügygel foglalkozó, átlagos intelligenciával rendelkező ember olyan kijelentéseket, mint amelyet például egy országgyűlési képviselő tett, aki szerint a bős erőmű felépítésében „benne foglaltatik a népiirtás esélye” (idézi: Bercsi 1991). A korabeli sajtó és a médiumok tele voltak az ehhez hasonló képtelen kijelentésekkel és nem akadt olyan politikus, aktivista vagy újságíró, aki a leírt vagy kimondott szó jelentését számon kérve, kritikusan viszonyult volna ezekhez.

Az ellenzők nyolcvanas évek végére kikristályosodott kommunikációs stratégiáját az alábbi pontok szerint lehet összefoglalni:

- Állításainkat ex-cathedra kijelentő mondatok formájában hangoztassuk, melyeket érvek helyett agresszív fellépéssel támasszunk alá;
- Végletes, széles körben fogyasztható katasztrófa-elméleteket terjesszünk a bizonyítás igénye nélkül. Például ilyeneket: „A síkvidéki tározóban és oldalsatornában a környező terep szintje fölé duzzasztott víz állandósítja az árvíz kockázatát. A vízlepcsősrendszer üzembe helyezése előtt csak egyes esztendőben és csak egy-két hétig kellett az árvíz lehetőségével számolni. A vízlepcsősrendszer üzembe helyezése esetén gondatlanság, műszaki hiba vagy természeti katasztrófa, pl. földrengés esetén – amely utóbbival a Duna aktív törésvonalon kialakult medre következtében nagyon is számolni kell – bármikor bekövetkezhet árvíz” (Vargha 1999). (Ennek a vádnak a cáfolata e fejezet végén található.);
- Hatásvadász jelzőkkel és szólamokkal operáljunk: „Dunasaurusz”, „gigantomán”, „Duna Dracula” (9. ábra), „sztálini agyrém”, „csallóközi vizi-szörny” stb.;
- A tervezőket, meg úgy általában a vízügyi szakmát ne velünk egyet nem értő vitapartnereknek tekintsük, hanem a haza ellenségeiként démonizáljuk őket. (Az aktivisták szerint a vízügyi szolgálat egyszerre volt „sztálinista szervezet”, „technofasiszta vízügyi lobbí” és „rákos daganat a nemzet testén”.);
- Ne foglalkozzunk az állításaink bizonyításával, mivel az szaktudást, továbbá sok időt és energiát igényel, nem is beszélve a kimenetel bizonytalanságáról. Sokkal inkább törekedjünk arra, hogy véleményünkkel leuraljuk a tájékoztatást és a politikát, majd a megszerzett politikai befolyást felhasználva az ellenvéleményeknek ne adjunk teret;
- A projekt tervezők által feltárt lehetséges környezeti kockázatait biztosan bekövetkező katasztrófákká nagyítsuk fel, hallgatva a káros hatások kivédését célzó (a projekt részét képező) intézkedésekről;
- A beruházás pozitív környezeti hatásairól meg egyszerűen ne is vegyünk tudomást.



9. ábra. A Duna Kör vízlepcsőellenes plakátja (Inconnu Art 1988)

Figure 9. Anti-barrage poster of the Duna Kör (Danube Circle) (Inconnu Art 1988)

Az aktivisták etikátlan vitastílusát a jelen cikk szerzői személyesen is megtapasztalták. A viták vagy rafináltan manipulálva voltak az elejétől fogva, vagy mesterségesen elcsúsztak egymás mellett azzal a nyilvánvaló céllal, hogy ne kerüljön sor a műszaki-tudományos kérdések – aktivistákra nézve leleplező hatású – tisztázására. Amikor hajózásról esett szó, akkor árvízvédelmi kérdésekkel zavarták össze az arra vonatkozó minden tudással nem rendelkező hajózási szakértőt, amikor egy árvédelmi szakembert interjúvoltak, akkor a kérdés az akvatikus ökológiáról szólt (Szöllősi-Nagy 2020).

Az aktivisták vádjainak jó részét annak idején a vízügyi szakemberek különböző szakmai kiadványokban megválaszolták, megcáfolták. Azért csak ott, mert az országos sajtó, ahol a vádak elhangzottak, rendre visszautasította a válaszok közzétételét. Az elutasított írások végül a Hidrológiai Közlöny külön erre a célra életre hívott „Refuznyiki” rovatában jelentek meg éveken keresztül. Megjelent néhány, a témával tárgyilagosan foglalkozó könyv is (Dlusztus 1989, Köves 1998, Moldova 1998), viszont az ilyen úton terjesztett információ is csak egy szűk, a téma iránt kifejezetten érdeklődő körhöz jutott el. A közvélemény túlnyomó része a teljes mértékben elfogult és egyoldalú sajtóból, rádióból és a televízióból értesült a BNV körüli fejleményekről.

A vádatokat és a cáfolatokat az olvasó részletekbe mérően is megismerheti a Refuznyiki cikkeiben (https://library.hungaricana.hu/en/collection/vizugy_Hidrologiai-Kozlony/), valamint Kozák (2020), Köves (1998) és Moldova (1998) írásaiban. Itt most csak két, széles körben terjesztett (és sajnos elfogadott), vízlepcsőellenes vádra térünk ki:

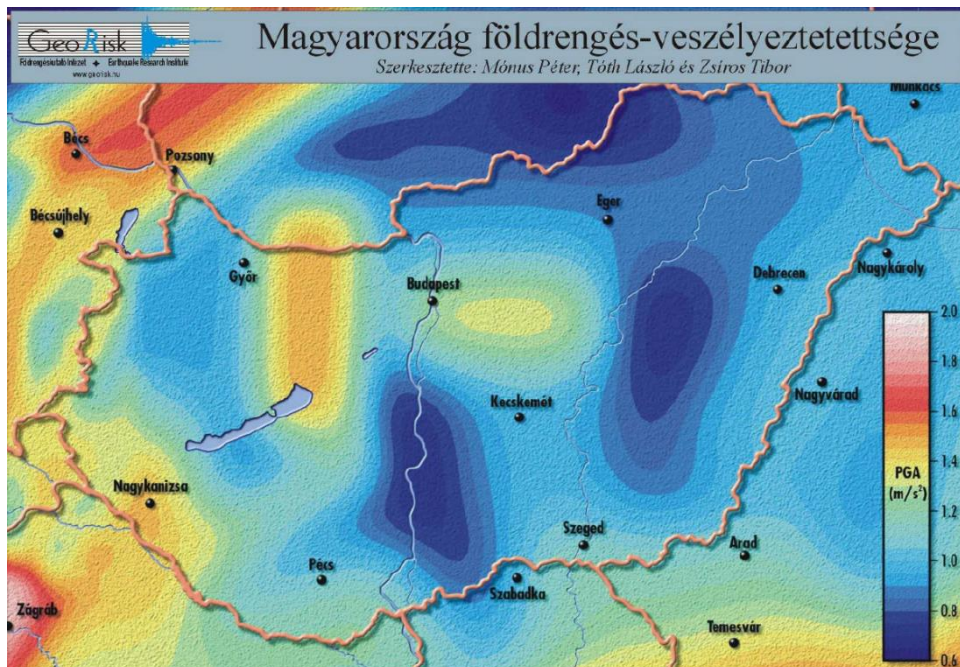
Elsőként nézzük a Szigetköz vízellátásával kapcsolatos visszatérő vádat, melyet a World Wildlife Fund (WWF) egyik aktivistája fogalmazott meg igen plasztikusan: „A dunacsúnyi duzzasztón keresztül a Szigetközbe átengedett 20% vízhozam olyan, mintha egy ember a vérének csupán 20%-val lenne kénytelen életben maradni” (idézi: Maas 1997). Ez a kijelentés jól tükrözi az ellenzők vízhozammal és vízállással kapcsolatos hiányos ismereteit. Mosonyi Emil ezzel kapcsolatban így fogalmazott: „A hozzá nem értők nincsenek tisztában a fizikai alapfogalmakkal, amikor azt hiszik, hogy a talajba való beszívargás intenzitása attól függ, hogy a mederben mennyi víz folyik. A beszívargás lassú folyamat, s így az elszívargó vízmennyiség csak igen kis hányada az átfolyó vízmennyiségnek. A beszívargás intenzitása attól függ, hogy mekkora nyomás alatt van a víz. Tehát ha kevés víz folyik a mederben, de magas a vízállás, akkor több szívárog be, mintha sok víz folyna alacsony vízállással.” (idézi: Kozák 2020). Tehát a talajvíz pótlásához – valamint a holtágak és vizes élőhelyek vízellátásához is – a kulcs a megfelelő vízállás. Régóta megvannak a műszaki eszközök arra, hogy alacsonyabb vízhozam mellett is kialakíthatóak legyenek ezek a vízállások, ahogy azt az azóta megépült vízpótló-rendszer is bizonyítja (lásd lejjebb „A szakma válasza: a vízpótló-rendszer megvalósítása” című fejezetben).

Másodikként tegyük helyre a fokozódó árvízi veszélyeztetettséggel kapcsolatos már említett, vádat:

A dunakiliti tározóban, az üzemvícsatornában és a Duna Nagymaros fölötti szakaszán a környező terep szintje fölé duzzasztott víz nem állandósítja és nem is emeli az árvíz kockázatát, mivel a BNV magába foglalja az árvízvédelmi infrastruktúra megváltozott hidrológiai viszonyok szerinti megerősítését oly módon, hogy az megfeleljen az előírt árvízvédelmi biztonságnak. Ehhez járul még a magyar vízügyi szolgálat világviszonylatban is egyedülálló árvízvédelmi szervezete, szakértelme és gyakorlottsága (Láng 2017). A Halcro-Water cég szakértői szerint a magyar árvízvédekezés szervezetsége és szakértelme felér egy fejlesztéssel (Halcro-Water 2007).

Ami pedig a földrengésveszélyt illeti:

Magyarország földrengésekkel szemben biztonságos országnak tekinthető. A földrengés-veszélyeztetettséget jelző PGA szám sehol sem haladja meg az 1,5 m/s²-es értéket (10. ábra), ami az Egyesült Államok Geológiai Szolgálatára szerint csak „enyhe” károkozást okozna az épített környezetben (USGS 2011), és ott is csak az olyan szerkezetekben, melyeket nem méreteztek földrengésre. A BNV összes főműtárgyának, valamint a duzzasztott folyószakaszok árvédelmi töltéseinek földrengésre való méretezése azonban megtörtént. A méretezett műtárgyakról részletes tudományos elemzés útján bebizonyosodott, hogy azok kellő biztonsággal ellenállnak a mértékadó földrengéseknek (Mistéth 1987).



10. ábra. Magyarország területének földrengés-veszélyeztetettsége. A megadott gyorsulás értékek 50 évre, 10% meghaladási valószínűség mellett értendők az alapkőzeten. A mérnökszeizmológiai gyakorlatban ez tekinthető a földrengésbiztos tervezés szempontjából mértékadónak (Tóth és Zsiros 2002)

Figure 10. Earthquake-hazard map of Hungary. The indicated accelerations refer to the bedrock and to be interpreted as values with 10% exceedance probability over a period of 50 years. According to the practice of engineering seismology, this can be regarded as the „design threat” for earthquake-safe planning (Tóth és Zsiros 2002)

Tekintsük meg a Duna bécsi szakaszát is, ahol a földrengés-veszélyeztetettség jóval meghaladja a magyarországi maximumot (10. ábra). Vajon az itt megépült Freudenau-i vízlépcső árvízi elöntéssel fenyegeti Bécs városát?

A válasz nemleges. Ezt a vízlépcsőt is – a felvízi folyószakasz árvízvédelmi infrastruktúrájával egyetemben – a megemelkedett vízszintekre és a mértékadó földrengés-kockázatra méretezték/kivitelezték.

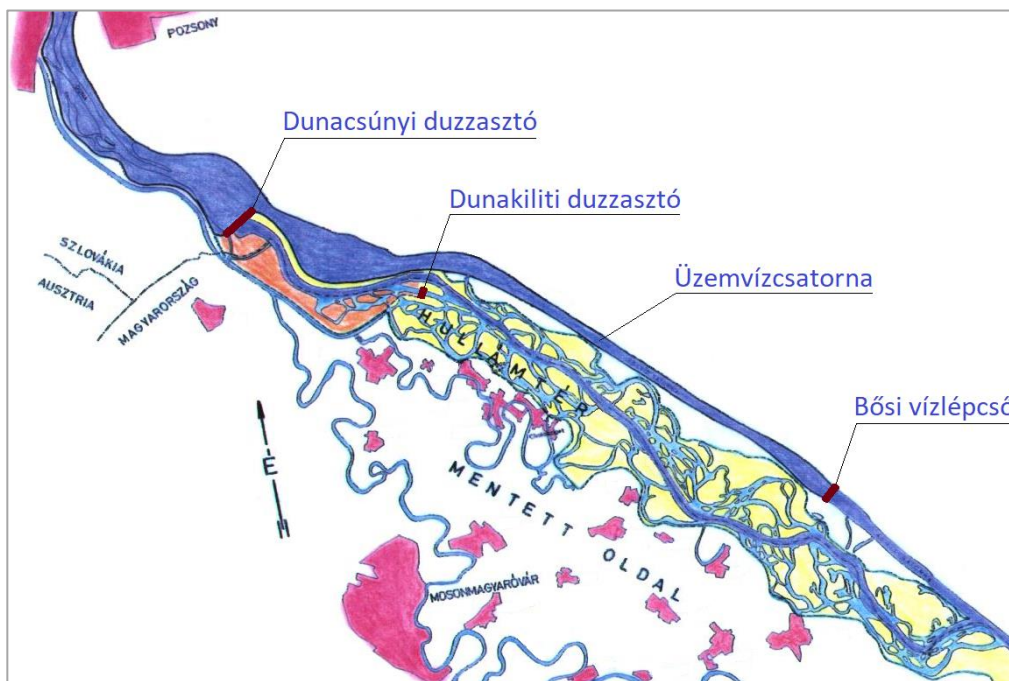
Évtizedek távlatából visszatekintve joggal merül fel a kérdés, hogy hogyan hihette el a közvélemény egy jelentős része az ellenzők képtelen állításait, vádjait. Hogyan történhetett meg az, hogy aktivisták és politikusok népszerűséget, befolyást és hatalmat szereztek mindezek segítségével? A válaszokat keresve az ember hajlamos a közvélemény alacsonynak vélt átlagos iskolázottsági szintjére – és ezért könnyű manipulálhatóságára – gondolni. Az igazság magja azonban sokkal inkább a tájékoztatás teljes egyoldalúságában keresendő. Régi alapelve a propagandának az, hogy ha egy véleményt folyamatosan, minden esatornán keresztül hangoztatunk – továbbá nem adunk helyt az ellenvéleménynek – akkor azt a célközönség előbb-utóbb igaznak fogadja el. Karádi Gábor – a Wisconsini Egyetem Építőmérnöki és Mechanikai Tanszékének tanára, az MTA külső tagja – is erre utalt, amikor a nagymarosi vízlépcsővel kapcsolatban így fogalmazott: „*Semmi kétségem sincs afelől, hogy ha a magyar néppel megismertetnék mindkét oldal érveit és megengednék, hogy szavazzon a nagymarosi létesítményről, akkor a szavazók túlnyomó többsége az építést támogatná*” (Karádi 1991).

C VARIÁNS

A politikusokkal és a sajtó teljes támogatásával kiegészült vízlépcsőellenes mozgalom végül elérte a célját: előbb a Németh-kormány 1989-ben felfüggesztette a beruházást, majd az Antall-kormány 1992-ben felmondta az 1977-es

államközi szerződést. A csehszlovák fél azonban nem adta fel a projektet és ragaszkodott a szerződés megvalósításához. Csehszlovák oldalon jóval kisebb befolyást szerzett a vízlépcsőellenes mozgalom, így ott megmaradhatott a projekt annak, ami: megújuló energiát olcsón termelő, a hajózást, az árvízvédelmet, valamint a természet- és környezetvédelmet is szolgáló beruházás, melynek esetleges káros mellékhatásai kezelhetők és kivédhetők. Ráadásul a szlovák oldali munkálatok már annyira előrehaladott állapotban voltak, hogy az gyakorlatilag is kizárta a projekt feladását. Így a csehszlovák fél a magyar fél teljes kiszállásából adódó kényszerhelyzethez adaptálta a terveket, majd egyoldalúan kivitelezte azokat. Ez lett a „C variáns”.

A C variáns lényege az, hogy a dunakiliti duzzasztó funkcióit teljes egészében átveszi a szlovák területen újonnan létesített dunacsúnyi duzzasztó (11. ábra). Az így létrehozott tározó térfogata kb. 1/3 -dal kisebb lett, mint amekkora az eredeti dunakiliti tározóé lett volna. Mivel a nagymarosi vízlépcsőt a magyar fél teljesen elhagyta, a bőszi erőműnél nincsenek meg a csúcsra járatás műszaki feltételei. A Szigetköz vízpótlása, valamint az árvízi több-lethozamok levezetése a dunacsúnyi duzzasztón keresztül történik. A már elkészült dunakiliti duzzasztó, mint a bőszi vízlépcső szabályozó műve, kizáródott a vízlépcsőrendszerből. (A duzzasztó eltérő célú, korlátozott üzembe helyezése később, 1995-ben megtörtént.)



11. ábra. A „C variáns”: megvalósult vízlépcsőrendszer a Szigetközben
Figure 11. The „C variant”: the barrage-system implemented in the Szigetköz area

A Duna üzemvízcsatornába történő elterelésére és a C variáns üzembe helyezésére 1992. október 25-én került sor.

Magyar szempontból a C variáns a lehető legrosszabb végkifejlet. Magyarország nem részesül a Bős-nél megtermelt energiából, a vízmegosztás meg teljes egészében szlovák kézbe került. Ez utóbbi még az aktivisták és politikusok „erőviszony”- és „érdek”-alapú szemlélete szerint

is súlyos kár kell, hogy legyen. Pedig lett volna lehetőség egy sokkal jobb megoldásra is, melyben a csehszlovák fél is partner lett volna. 1990 ősen maga Josef Vavroušek, Csehszlovákia akkori környezetvédelmi minisztere állt elő egy olyan javaslattal, amely egyrészt tudomásul veszi a nagymarosi vízlépcső elhagyását (az ebből adódó károkért Csehszlovákia nem kért volna kártérítést); másrészt az ere-

deti terveknek megfelelően, a dunakiliti duzzasztó üzembe helyezésével valósult volna meg a projekt szigetközi térségre eső része, azzal az eltéréssel, hogy a bösi erőművet nem lehet csúcsra járatni (Sámsondi Kiss 2019). Így továbbra is 50%-ban részesedünk volna a megtermelt energiából és a rendszer működését szabályozó „csap” is magyar kézen maradt volna. Ez volt a „D variáns”.

Tévedés azt gondolni, hogy a csehszlovák fél kezdettől fogva a C variánsban gondolkodott. Tartottak azoktól a hatalmas költségektől, melyek egy teljesen új duzzasztómű felépítésével járnak, és tisztában voltak azzal is, hogy a Duna egyoldalú elterelése a nemzetközi jogba ütközik (Sámsondi Kiss 2019). Ezért javasolták – a magyar fél számára nagyra is kedvező – D variánst.

Vízlepcsőügyben akkorra azonban a magyar politika már teljes mértékben az illetékes minisztériumokba is beépült ellenző aktivisták kontrollja alá került, akik a racionalitás határát átlépve arra az álláspontra helyezkedtek, hogy egyetlen föléletesítést sem szabad üzembe helyezni. Ezt sikerült is egy parlamenti határozat formájában keresztülvinniük, amely aztán végleg blokkolta az utat a csehszlovák féllel történő megállapodás előtt. Sámsondi Kiss György, az Antall-kormány „Bős-Nagymaros probléma szakmai kezelésére” kinevezett államtitkári rangú kormánybiztosa erre így emlékezik: „... annyira merevvé vált a magyar álláspont – a parlamenti képviselők túlnyomó többsége a Duna Kör közvetlen befolyása alatt áll –, hogy gyakorlatilag nem kezdeményezhettük a kompromisszumot” (idézi: Dubniczky 2019).

Az ellenzők irracionális elvakultságát jól tükrözi az is, ahogy a C variáns építéséhez viszonyultak. Szinte egészen a dunacsúnyi duzzasztó üzembe helyezéséig azt hangoztatták, hogy a létesítmény nem fog elkészülni, mert a szlovákoknak nincs rá pénzük, túl nagy falat az nekik, amúgy is csak zsarolás az egész, és persze: „papírtigris”. Pedig az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (ÉDUVIZIG) szakemberei, akik a saját szemükkel látták az építkezést, figyelmeztették a minisztériumot és az illetékes országgyűlési képviselőt, hogy a C variáns komoly dolog, és hogy meg fog valósulni (Jakus 2023, Kertész 2023). A magyar politikusok azonban még ekkor is inkább az aktivistákra hallgattak.

A SZAKMA VÁLASZA: A VÍZPÓTLÓRENDSZER MEGVALÓSÍTÁSA

Az elterelést követően valóban hirtelen és drasztikusan kiszáradt az egész Szigetköz. (Többek között azért is, mert a magyar fél minden munkát leállított, így a vízpótlórendszer kiépítését is.) A károk enyhítése érdekében a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium (KTM) ideiglenes hullámtéri vízpótlást kezdeményezett a Mosoni-Duna vízkészletének megosztásával. A térség polgármestereinek tiltakozása, valamint a helyi szakemberek és a VITUKI előrejelzése ellenére a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium (KHVM) 1993 július elején a vízátvezetést elrendelte, a vízpótlás irányítását, a méréseket, a vízkormányzás esetleges módosítását a helyi Környezetvédelmi Felügyelőségre bízta. Végül ez a vízátvezetés nem

valósult meg, köszönhetően a szigetközi polgármesterek erőyes tiltakozásának, amit a helyszínen, a szivárgó-csatorna 5. zsilipjénél tartottak (Kertész 2023).

A politikusok és aktivisták következő kárenyhítési célzó akciója a szivattyúzás volt, vagyis hogy a szigetközi holtágakba nagyteljesítményű szivattyúk segítségével kell az öreg Dunában megmaradt vízhozam egy részét betáplálni. 1994. július 20-án a tájvédelmi körzet három helyszínére telepített 30 db dízel üzemű szivattyú meg is kezdte a folyamatos, éjjel-nappali működését zajt csapva, levegőt szennyezve, napi 2 millió forintos üzemelési költséggel és mindössze 15 m³/s össz-vízhozamot átemelve. Ekkor terjedt a szakértők körében az a szarkasztikus, ám egyben elkeseredett mondat, mely szerint „normális országban a vízből csinálnak energiát, nálunk ez fordítva történik”. Pedig az ÉDUVIZIG szakemberei már 1993 őszén javasolták a dunakiliti fenékküszöb megépítését, mely tisztán gravitációs úton, zaj- és légszennyezés nélkül, jóval hatékonyabban biztosította volna a mellékágrendszer vízpótlását (Kertész 2023).

Miért történhetett meg ez a rengeteg bornírtás? Azért, mert a mozgalmi munkában és akadályozásban edződött aktivisták csődöt mondtak, amint szaktudást és hatékony cselekvést kívánó helyzetbe kerültek. A végső felelősség azonban a döntéshozó politikusokat terheli, akik – ez idő tájt – teljes mértékben az aktivisták befolyása alatt álltak.

Végül szerencsére győzött a józan ész – legalábbis részben. 1995. április 19-én megállapodás jött létre a magyar és a szlovák kormány között, amely egyrészt előírja a Dunába és a Mosoni Dunába biztosítandó vízhozamok nagyságát, másrészt felhatalmazta a magyar felet, hogy Dunakilitinél, a Duna 1843 fkm-ében megépítse a vízügyi szakemberek által javasolt fenékküszöböt. A megállapodás szerint télen minimum 250 m³/s-nak kell lennie a Dunába átadott vízhozamnak, ami a folyó aktuális dévényi vízhozamával arányosan növekszik, amint az meghaladja a 2300 m³/s-ot. Másrészt, nyáron 400 m³/s az előírt minimális átadott hozam, ami 900 m³/s-os dévényi hozam fölött kezd el arányosan növekedni. Az év többi részében a fent bemutatott nyári és téli szélsőségek közötti fokozatos átmenet szerint történik a vízáadás (Tatai 2016). Ez a megoldás tehát egyrésztől figyelembe veszi a szigetközi hullámtér ökoszisztémáinak fokozott nyári vízigenyit, másrésztől télen több vizet biztosít a megújuló energia termelésére, olyankor, amikor az ökoszisztémák vízigenyit minimálisak.

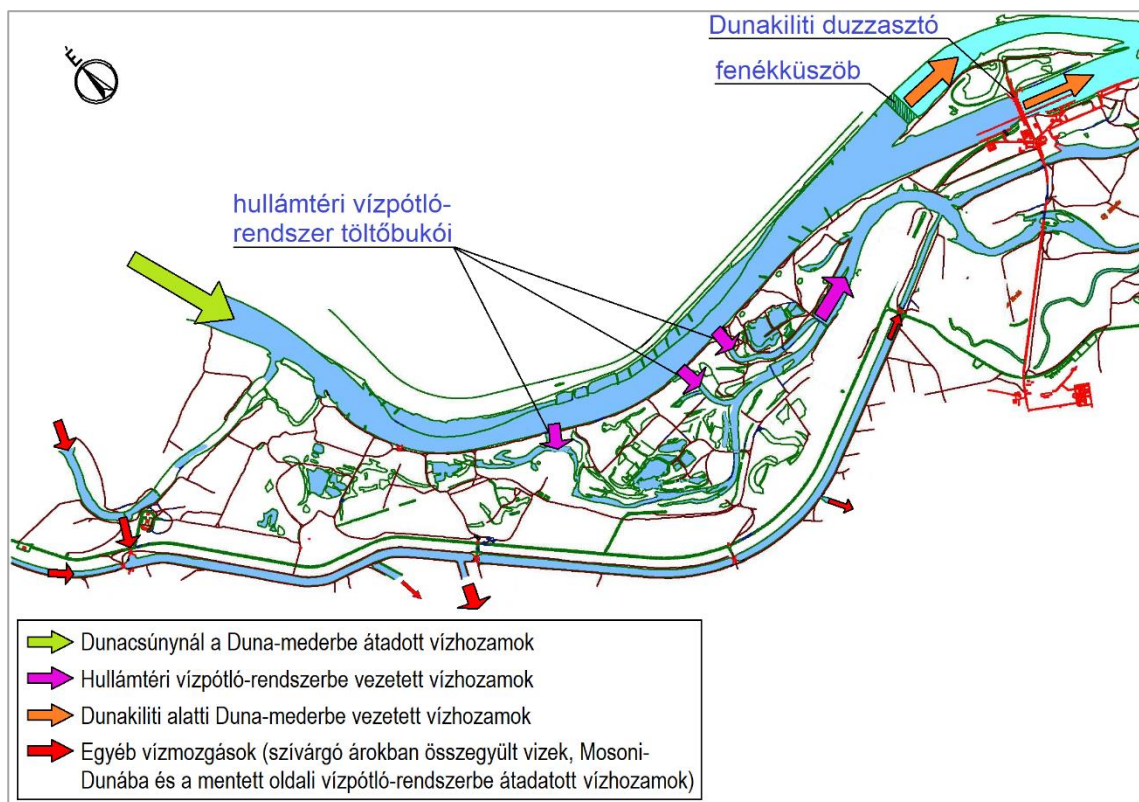
1995 nyarán megépült a fenékküszöb (1. kép), ami a szigetközi vízpótló-rendszer módosított megvalósulásának egyik alapműtárgya lett (Köves 1998). 1995 júliusában leálltak a szivattyúk, üzembe helyezték a vízpótló-rendszert, ami azóta is, tisztán gravitációs úton és hatékonyan biztosítja a szigetközi holtágrendszer vízellátását (Kertész 1996). A vízpótló-rendszer üzemeltetője az ÉDUVIZIG, a vízpótlás felügyeletét pedig a terület kezelőit, az illetékes kormányhivatali egységeket, a helyi önkormányzatokat és a Horgász Szövetséget tömörítő Szigetközi Üzemelési Bizottság látja el (Tatai 2016).



1. kép. A dunakiliti fenékküszöb háttérben az üzemvízcsatornával (Fotó: Kertész)
 Photo 1. Bottom sill at Dunakiliti with the diversion canal in the background (Photo: Kertész)

A Duna medrében létesített fenékküszöb feladata az, hogy megtartsa az üzembe helyezett dunakiliti duzzasztóval létrehozott duzzasztott vízszintet. Ez a duzzasztás teszi lehetővé a szigetközi hullámtéri mellékágrendszer gravitációs vízellátását (12. ábra). A duzzasztási vízszint pontos

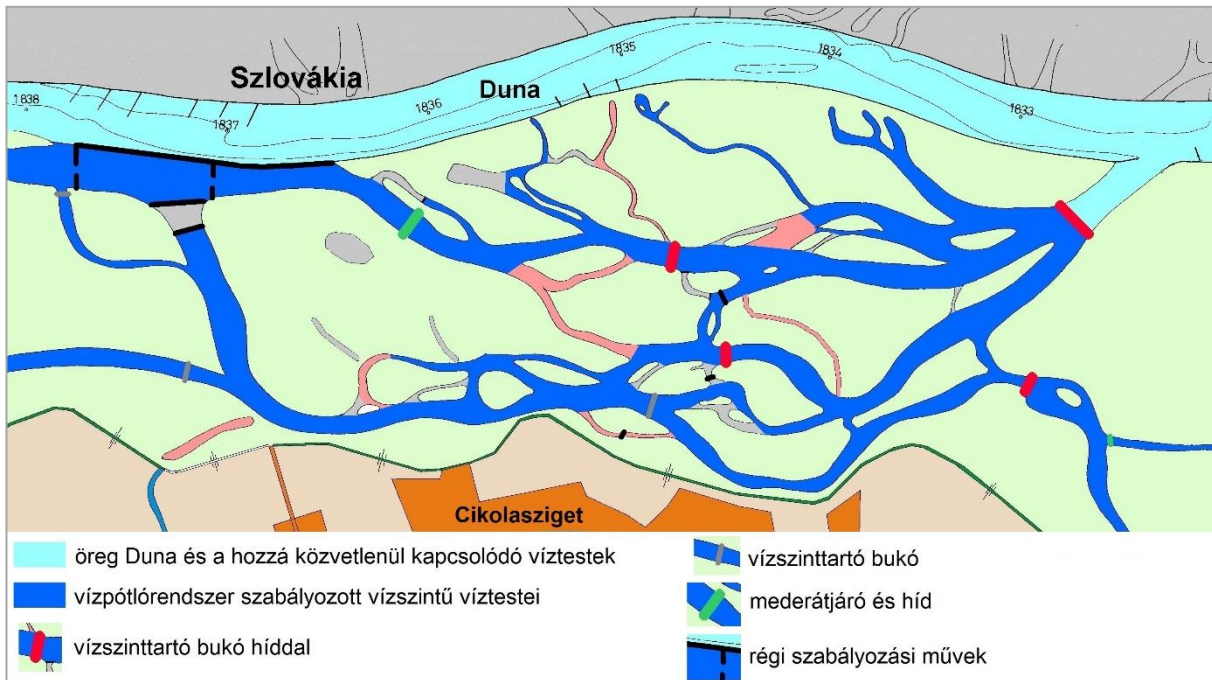
beállítása a dunakiliti duzzasztóval történik. Ez egyben azt is jelenti, hogy a duzzasztó szabályozza az átadott hozam megosztását a régi Duna-meder és a vízpótló-rendszer között. Árvízkor a duzzasztó zsilipeinek teljes nyitásával biztosítják többelhozamok biztonságos levezetését.



12. ábra. A szigetközi vízpótló-rendszer betápláló alrendszere
 Figure 12. The intake subsystem of the water supplement scheme of Szigetköz

A vízpótló-rendszer belső elemei azok a bukók, fenékküszöbök és elzárások, melyek a mellékágakon belüli vízszinttartást – és ezáltal a környező talajvízszintek tartását is – biztosítják (13. ábra). Ezek teszik tehát lehetővé azt,

hogy jóval alacsonyabb vízhozamok mellett is tarthatók legyenek az elterelés előtti vízszintek, vagy, ha kell, akkor azoknál magasabbak is beállíthatóak a műtárgyak küszöbszintjeinek emelésével.



13. ábra. A szigetközi vízpótló-rendszer cikolai alegysége
Figure 13. The Cikola subunit of the water supplement scheme of Szigetköz

Az ágrendszerek végeinek lezárása, az ágrendszerek főmedren kívüli összekötése, valamint a nagy felszín esést csökkentő kis duzzasztott terek létrehozása lehetővé tette azt, hogy a célállapot fenntartásához elég legyen csak az elszivárgó és elpárolgó vizek pótlását biztosítani. A vízpótló-rendszer szabályozhatósága megteremtette az ökológiai szempontból kedvező, folyamatosan változó állapotok létrehozásának lehetőségét a szigetközi hordalékkúpban és a felszíni vizekben. A szabályozható vízpótló-rendszer képes létrehozni azokat a hidrológiai viszonyokat, melyeket korábban a Duna hozott létre. A vízpótló-rendszer tehát átvette a Duna egykori szerepét (Jakus 2023).

Mivel a rendszer vízellátása teljesen szabályozott, lehetőség van a mellékágrendszer hidrológiai viszonyainak pontos beállítására, és ekképpen a vízlépcsőprojekt előtt beindult degradációs folyamatok kompenzálására is.

Azonban már a tervezés fázisában kiderült: hiába van hatékony vízszabályzó eszköz a kezünkben, ha az érdekelt felek ellentétes preferenciái akadályozzák a létrehozandó hidrológiai viszonyok definiálását. Ami ökológiai és természetvédelmi szempontból optimális, az nem mindig felel meg az erdészek, a gazdák, a horgászok és a turizmus érdekeinek; ráadásul a felsorolt területhasználók egymáshoz képest is alapvetően eltérő hidrológiai viszonyokat részesítenek előnyben. A többirányú konfliktus feloldására már a nyolcvanas években sikeres kísérletet tett az ÉDUVIZIG szakértői csoportja. Ahelyett, hogy megpróbálták volna egy minden érdekre tekintettel lévő kompromisszumos hidrológiai rezsimit megtervezni (mellyel aztán senki sem lett volna elégedett), vissza-

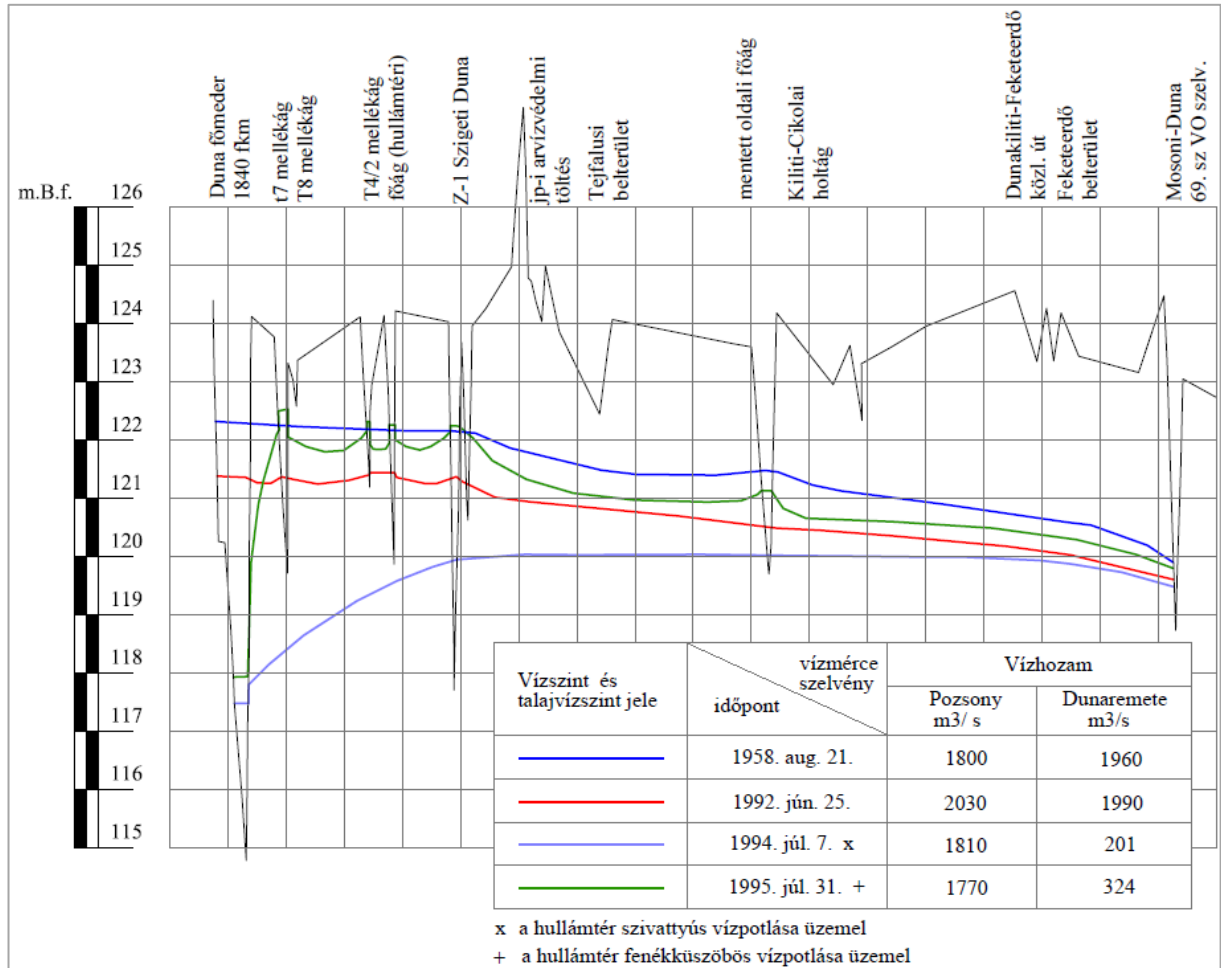
nyúltak a múltba, és kerestek egy olyan időszakot, melyre az összes érdekelt pozitívan emlékezett. Így találtak rá az ötvenes évekre. Azóta is az ötvenes évek felszíni- és talajvíz-viszonyainak rekonstrukciója a vízpótló-rendszer feladata (Jakus 2023).

A hullámtér vízellátásának alapját a Dunacsúnynál átadott vízhozamokból a vízpótló-rendszerbe táplált vízhozamok képezik, melyeket – hasonlóan az átadott vízhozamokhoz – a Duna aktuális dévényi vízhozama és az aktuális évszak határoz meg (Kertész 2023). A cél az, hogy a vízpótlás dinamikusan kövesse egyrészt a Duna mindenkori vízjárását, másrészt az ökoszisztémák és ökoszisztéma szolgáltatások évszakok változását követő változó vízigényeit.

A vízpótló-rendszer belső vízszinttartó műtárgyai pedig úgy lettek kialakítva és beállítva, hogy a létrehozott vízszintek megfeleljenek az 50-es években az adott dunai vízhozam mellett kialakult hullámtéri vízszinteknek (14. ábra).

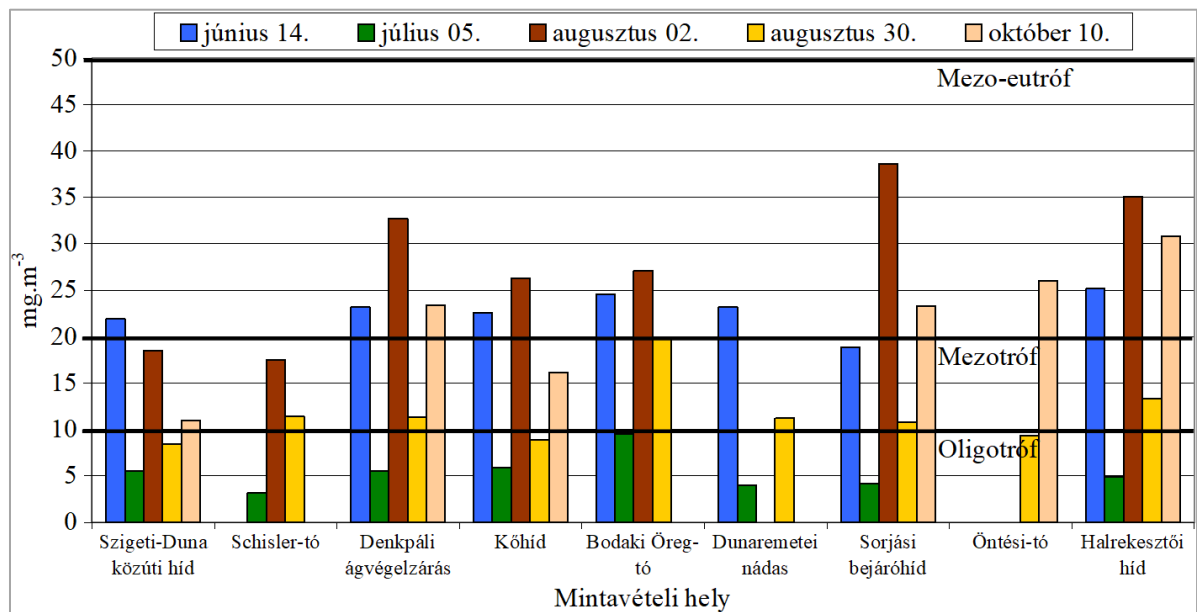
A 14. ábra még azt is jól mutatja, hogy a vízpótló-rendszer nemcsak az elterelés káros következményeit szüntette meg, hanem még az elterelés előtti időkhöz képest is javított a hullámtér hidrológiai viszonyain.

A szigetközi hullámtér vízminőség-viszonyai is kedvezően alakultak a vízpótló-rendszer beüzemelését követően. A különböző víztestekben történt klorofill-a mérések sehol sem utaltak veszélyes eutrofizációra vagy tartós tápanyagszegénységre; a trofitási szint leginkább az optimális mezotróf - mezo-eutróf állapotban van mindenhol (15. ábra).



14. ábra. Felszíni és felszín alatti vizek állapota a Szigetköz tejfalusi szelvényében, hasonló hidrológiai helyzetű különböző időpontokban (Németh 2016)

Figure 14. States of surface and subsurface waters in the Tejfalu section of Szigetköz, under similar hydrological boundary conditions but at different time points (Németh 2016)

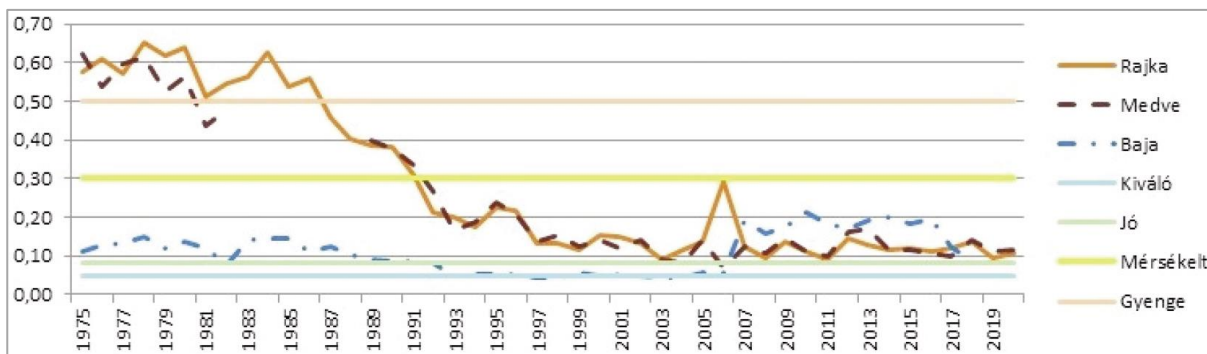


15. ábra. A klorofill-a koncentrációjának alakulása a Szigetköz felszíni vizeiben egy 2006-os felmérés alapján (Pannonhalmi 2007)

Figure 15. Chlorophyll-a concentrations in the surface water bodies of Szigetköz according to the 2006 measurements (Pannonhalmi 2007)

A jó vízminőség elsősorban a víztetekbe érkező Duna-víz jó minőségének köszönhető. A rajkai szelvényben történt mérések szerint a szervesanyagok koncentrációja jelenleg jóval kedvezőbb szinteken áll a Dunában, mint az elterelés előtt. Az ortofoszfát koncentrációja például még a kilencvenes évek elején is csak a „gyenge” és „mérsékelt” minősítési szintek között volt ebben a szelvényben, míg

mára a „jó” szint közvetlen közelébe került (16. ábra). Hasonló pozitív változás történt a nitrit, nitrát és az ammónium vonatkozásában is (Pannonhalmi és Varga 2021). Mindez, elsősorban a felvízen időközben üzembe helyezett szennyvíztisztítóknak köszönhető (például Linzben, Bécsben és Pozsonyban), melyeket korszerű foszfor és nitrogén eltávolító technológiákkal is felszereltek (Pannonhalmi 2023).

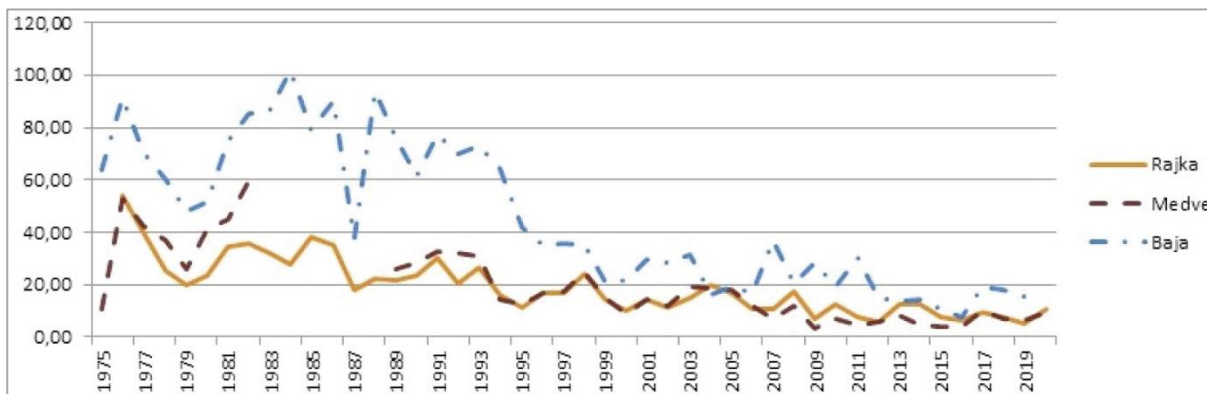


16. ábra. Az ortofoszfát (PO_4-P) koncentrációjának (mg/l) éves átlagai a Duna határszelvényeiben (Pannonhalmi és Varga 2021)

Figure 16. Annual means of orthophosphate (PO_4-P) concentrations (mg/l) at the border sections of the Hungarian Danube reach (Pannonhalmi and Varga 2021)

A rajkai mérési adatok nemcsak a hullámtérbe érkező vizek minőségének értékelésére alkalmasak, hanem a dunacsúnyi tározóban kialakuló vízminőségi viszonyok elemzésére is. A klorofill-a koncentrációjában Rajkánál megfigyelhető folyamatosan csökkenő

tendencia (17. ábra) egyértelműen cáfolja az ellenző aktivisták azon állítását, mely szerint a dunacsúnyi (dunakiliti) tározóban eutrofizációs vízminőségromlás fog bekövetkezni (Halmos 1993, Vargha 1999, Hájósy 2020).



17. ábra. A klorofill-a koncentrációjának (mg/m^3) éves átlagai a Duna határszelvényeiben (Pannonhalmi és Varga 2021)

Figure 17. Annual means of chlorophyll-a concentrations (mg/m^3) at the border sections of the Hungarian Danube reach (Pannonhalmi and Varga 2021)

Fontos megjegyezni, hogy a dunai vízminőségi mérések nemcsak Rajkánál mutattak ki általános javulást, hanem lejjebb, Medvénél is, továbbá a változók éven belüli értékei nem térnek el jelentősen a fenti ábrákon megjelenített éves értékektől (Pannonhalmi 2023).

Hasonlóan a szervesanyagokhoz és a klorofill-a-hoz, a fenol és KOI_{Cr} (kémiai oxigénigény: a szervesanyag-szennyezés egy mérőszáma) koncentrációk is kedvező, csökkenő tendenciákat mutatnak (Pannonhalmi és Varga 2021). A BOI_5 -ben (biológiai oxigénigény: a szervesanyag-szennyezés egy mérőszáma) is határozott csökkenés történt egészen 2001-ig, amikor is megfordult a tendencia és azóta enyhe emelkedés tapasztalható ebben a mérőszámokban, megjegyezve, hogy a mai értékek még így

is jobbák a 70-es, 80-as évek értékeihez képest (Pannonhalmi és Varga 2021). Ez az emelkedés nyilvánvalóan nem a vízlépcsőprojekt következtében alakult ki.

A Duna magyarországi szakaszán a folyó vízének a vizsgált paraméterekkel jellemezhető minőségét – ami egyben a szigetközi vízpótló-rendszerbe táplált víz minőségét is meghatározza – elsősorban a határszelvényeken belépő vizek minősége határozza meg (Pannonhalmi 2023). Az értékelt komponensek tekintetében az elmúlt évtizedekben a vízminőség javulása jelentős volt.

A dunacsúnyi (dunakiliti) tározóval kapcsolatban fölmerült még az a vád is, hogy a tározó fenekén kiüledő szennyezett iszap miatt el fog szennyeződni a talajvíz, melynek következtében veszélybe kerül a Szigetköz fel-

szín alatti ivóvízkincse (*Halmos 1993, Hajósy 2020*). (Ez a vád a hágai per során is előkerült.) Nos, az elmúlt harminc évben az üledék nem került olyan állapotba, ami közvetlenül befolyásolta volna az oldott állapotban lévő komponensek koncentrációját (*Pannonhalmi 2023*). A rajkai vízminőségi adatok nem mutattak semmiféle kiugró, jelentős szennyezést. Ha pedig üledékhez tapadó, nem oldódó szennyeződéstről van szó, akkor az a talajvízbe se tudna bejutni.

A szigetközi talajvíz minőségének megítélése szempontjából perdöntő információval szolgál a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv második felülvizsgálata, amely „jó”-nak minősítette a Szigetköz alegységben található sp.1.1.1 jelű „Szigetköz” nevű, és az sp.1.1.2 jelű „Hanság, Rábca völgy É-i rész” nevű sekély felszín alatti víztestek kémiai állapotát (*OVF 2022*).

A Szigetköz hidroökológiai viszonyaiban tehát degradáció helyett revitalizáció történt, köszönhetően a vízpótló-rendszer üzembe helyezésének és a Duna vízminőségében beállt javulásnak. Az ökológiai revitalizáció mértéke ráadásul akkora, hogy mára a vízpótló-rendszer által lefedett területeken még a BNV előtti időkhöz képest is jobb hidroökológiai állapotok alakultak ki.

Nem igaz tehát az a vád, hogy a tervezőket és az üzemeltetőket csak a műszaki szempontok érdekelték. A vízpótló-rendszer kialakításában jelentős szerepet vállaló ÉDUVIZIG-es szakemberek például a kezdetektől fogva, mint a természetvédelmi problémák megoldását jelentő lehetőségekre tekintettek a vízlépcső projektre (*Jakus 2023*). A vízpótló-rendszer kialakítása és üzemeltetése során is ez volt – és ez ma is – a végcél. Hasonló természetvédő mentalitás jellemezte a tervezésben és vitákban részt vevő többi vízügyi szakembert is.

A JOG VÁLASZA: A NEMZETKÖZI BÍRÓSÁG SALAMONI ÍTÉLETE

A Duna elterelését követően a megegyezésre képtelen Magyarország és Szlovákia végül a hágai Nemzetközi Bírósághoz fordult. A bíróság döntésének elfogadására vonatkozó „alávetési nyilatkozatot” a két kormány képviselői 1993. április 7-én írták alá (*Köves 1998*).

A magyar fél hágai érvelése szerint azért volt szükség az 1977-es szerződés egyoldalú felfüggesztésére, majd felmondására, mert a vízlépcsőrendszer olyan „ökológiai szükségshelyzetet hozott létre, mely egyértelműen a természeti környezet pusztulásával jár” (idézi: *Kozák 2020*). Ezt az állítást – egyebek között – a szigetközi térség felszíni és felszín alatti vízkészleteiben várható sokrétű károsodással indokolták. Kiemelt hangsúlyt kapott a térség talajvízkészleteinek mennyiségi és minőségi károsodása, melyet – a magyar fél szerint – a dunacsúnyú tározó fenekén lerakódott szennyezett üledék, valamint a vízben szegény főmeder megváltozott hidrológiai viszonyai okoznak. A Szigetköz ártéri élővilágának elterelést követő pusztulása is szerepelt az indoklásban. A magyar fél érvelése szerint a bemutatott ökológiai problémák egy jelentős része hosszú távon, 20-30 évvel a C variáns üzembe helyezése után fog jelentkezni.

A magyar tárgyalócsoporthoz (amelybe egyetlen magyar vízügyi szakembert sem delegált a magyar kormány) – feltehetően felismerve, hogy az ökológiai szükségshelyzetre való hivatkozás gyenge lábakon áll – számos politikai érvet is bevetett, melyek közül a legfurcsább az, amely Szlovákiát nem tekintette Csehszlovákia jogutódjának az ügyben. Felmerül a kérdés: ezzel vajon mit akartunk elérni? Netán azt, hogy a bíróság majd tárgyalásra alkalmatlannak minősíti Szlovákiát, és így – megúszva a lényegi kérdések firtatását – surranópályán megnyerjük a pert?

A már idézett Karádi Gábor által is fontosnak tartott kiegyensúlyozott tájékoztatás végül is megvalósult, csak éppen nem a magyar közvélemény, hanem a hágai bíróság előtt, és nem a magyar médiumok, hanem a pártatlan bíróság jóvoltából. A professzor által ilyen helyzetre prognosztizált következmény nem is maradt el. A mindkét fél meghallgatását követően meghozott ítéletében ugyanis a bíróság az alábbiakat állapította meg:

- Magyarországnak nem volt joga arra, hogy 1989-ben felfüggeszesse, majd ezt követően véglegesen leállítsa a nagymarosi beruházást, illetve a bósi beruházás egy részét, melynek elvégzése az 1977-es szerződés és az ehhez kapcsolódó dokumentumok alapján az ő kötelessége lett volna;
- Csehszlovákiának 1991 novemberében joga volt a C variánszt választania;
- Csehszlovákiának nem volt joga 1992 októberében üzembe helyezni a C variánszt;
- az 1977-es államközi szerződés 1992. május 19-i felmondása Magyarország részéről nem volt jogos, így a szerződés nem vesztette érvényét;
- Szlovákia lett Csehszlovákia jogutódja az 1977-es államközi szerződésben;
- a két félnek jóhiszeműen kell tárgyalni a „fennálló helyzet fényében” az eredeti szerződés céljainak megvalósításáról, esetleges módosításokkal;
- a feleknek közös üzemeltetési rendszert kell létrehozniuk;
- más megállapodás híján Magyarország kárpótlásra kötelezett a munkák felfüggesztése és leállítása által okozott károkért, Szlovákia pedig a C variáns üzembe helyezése és üzemben tartása következményeiért;
- a létesítmények felépítésének és üzemeltetésének számláit az 1977-es szerződés rendelkezéseinek és a hágai ítélet ide vonatkozó pontjainak megfelelően kell rendezni (*Sámsondi Kiss 2019*).

Az ítélet indoklása pedig (többek között) a következőket tartalmazta:

- „Azok a veszedelmek, melyekre Magyarország azok valós súlyának felmérése nélkül hivatkozott, 1989-ben nem voltak sem kellően megalapozottak, sem pedig azonnaliak; illetőleg Magyarország ebben az időszakban a rá eső munka felfüggesztésén és végleges leállításán kívül más eszközökkel is reagálhatott volna az észlelt veszedelmekre. Sőt mi több, tárgyalások zajlottak, melyek a beruházás felülvizsgálata

tához és határidő-módosításokhoz vezethettek volna, anélkül, hogy a beruházás végleges leállítására szükség lett volna.” (idézi: Sámsondi Kiss 2019)

- „Szükséghelyzetre csak bizonyos, igen szigorúan körülírt és halmozottan fennálló körülmények megéléte esetén lehetséges hivatkozni, és az érintett állam nem lehet egyedüli bírója annak, hogy ezek a körülmények valóban fennállnak-e.” (idézi: Kozák 2020)
- „Még, ha bebizonyosodna is, hogy 1989-ben szükséghelyzet állt fenn az 1977-es szerződés teljesítésével kapcsolatban, Magyarországnak akkor sem lett volna joga arra, hogy a szükséghelyzetre hivatkozzék, és ezzel igazolja szerződéses kötelezettségeinek nem teljesítését, mert tetteivel, illetve mulasztásaival maga is segítette azt előidézni.” (idézi: Sámsondi Kiss 2019)

Egyetértünk Sámsondi Kiss Györggyel, az egykori Bős-Nagymaros-ügyi kormánybiztossal: ez valóban szomorú eredmény (Sámsondi Kiss 2019). A semleges ítéleteket nem számítva, ez bizony 3:1 oda. És ami még fontosabb: a bíróság nem fogadta el azokat a katasztrófaelméleteket, melyekre az aktivisták és a politikusok a vízlépcső-ellenes álláspontjukat alapozták.

És a következmények?

Az ítélet 1997. szeptember 25-i kihirdetését követően az ellenzők és a sajtó hágai döntetlenként tálalta az eredményt (Csuhaj és társai 1997, Kis 1997), majd később még az is kiderült, hogy valójában Magyarország jól jött ki az ügyből (Györffy és Nagy 1998, Nagy 2019). Az akkor hatalmon lévő Horn-kormány megpróbált az ítélet szellemében „jóhiszeműen tárgyalni” a szlovák féllel „az eredeti szerződés céljainak megvalósításáról, esetleges módosításokkal”. A tárgyalások egyik fontos pontja a 77-es szerződés által előírt alsó vízlépcső létesítése volt. Ennek helyét a szerződés eredetileg a nagymarosi szelvényben jelölte ki, viszont ezt a magyar kormány elvetette – nyilvánvalóan politikai szempontok által vezérelve. Kész volt azonban alternatív helyszínekről tárgyalni, így került a tárgyalások látókörébe például egy Pilismarótnál kijelölt szelvény.

Az akkori ellenzék azonban – megérezve a politikai haszonszerzés lehetőségét – szorosabbra fűzte kapcsolatát az aktivistákkal, majd a tájékoztatási „légifölényüket” (Moldova 1998) kihasználva újra bevetették a Hága után már lejáratosnak hitt vízlépcsőellenes retorikát. 1998 tavaszán ismét tüntetés hömpölygött végig Budapest utcáin, újrahasznosított vízlépcsőellenes jelmondatokat hangoztatva. A helyzetet még tovább bonyolította a kormánykoalíciót alkotó kisebbik párt, amely szintén a tiltakozáshoz való csatlakozásban vélte megtalálni a politikai számítását. Így aztán a szlovák féllel folyó tárgyalások nem vezettek eredményre.

A tiltakozásban jelentős szerepet játszó ellenzéki pártok végül megnyerték az 1998 májusi választásokat. Győzelmükben, ha nem is meghatározó, de mindenféleképpen jelentős szerepet játszott a felmelegített vízlépcső-ellenesség. Nem véletlenül jegyezte meg a felálló első Orbán-kormány egyik minisztere: „A választópolgárok a gátról is szavaztak” (idézi: Kozák 2020).

Az új adminisztrációban a hágai bukás felelősei magas pozíciókat kaptak: egyikük az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának elnöke lett, míg a Duna Kör vezetője főtanácsadó lett az újonnan főállított Vízlépcső Kormányközi Bizottságban (Kozák 2020).

Másrészről a magyar kormány ekkorra már megelégtelte Bős-Nagymarost, és valóban elkezdett együttműködésre törekedni a szlovák féllel. Ebben kétségtelenül segítségére volt a hágai ítéletben biztosított tágas mozgástér. Végül a szlovák fél beletörődött az alsó vízlépcső elhagyásába, míg a magyar fél elfogadta a C variáns létét. Innentől kezdve a tárgyalások elsősorban a vízmegosztásról szóltak/szólnak. Mindazonáltal a szerződés körüli vita még ma is rendezetlen, hiába mondta ki Hága, hogy a két országnak záros határidőn belül meg kell állapodnia. Ez a záros határidő egyébként hat hónap volt.

Bár huszonhat év elteltével továbbra sincs végleges megállapodás, az ügy mégis lassan kifáradt, lecsendesedett. Az aktivistákat ez így tovább már nem érdekelte és a Szigetköz ügye visszakerült a vízügyi szolgálat hatáskörébe. Ezt pozitív fejleménynek lehet tekinteni, ami kibontakozási lehetőségeket rejt magában.

EPILOGUS

A Bős-Nagymaros ügy tanulságai harminc év elteltével is meglehetősen lehangolóak. Az ország belefogott egy nagyberuházásba, melyet menet közben, hamis érvekre hivatkozva feladott, nettó veszteséggé változtatva az addig beleölt milliárdokat. Ezt követően de facto elvesztette a beruházás tárgyában indított nemzetközi pert, és még az elkészült mű által megtermelt megújuló energiából sem részesedik. Azonban az anyagi veszteségeknél is súlyosabb az a szellemi és morális károsodás, ami az országot az ügy során érte: triumfált a hozzá nem értés és a populista demagógia. Kialakult egy rendkívül igazságtalan vízügyellenesség, ami még ma is érezteti hatását az egész ország kárára.

Hajlamosak vagyunk egyoldalúan csak az ellenző aktivisták felelősségére gondolni. Valójában a politikusok felelőssége legalább ugyanakkora, ha nem nagyobb. A döntéseket végül is ők hozták. Pedig megvolt a lehetőségük a másik oldal meghallgatására. Számosan közülük baráti, sőt egyenesen rokoni szálakkal kötődtek a vízlépcsőrendszer tervezőihez, szakértőihez (Antall József miniszterelnök például Mosonyi Emil sógora volt), akik rendre el is magyarázták nekik a valós helyzetet. A válasz viszont általában az volt, hogy „ez elsősorban politikai kérdés”. Mintha a „politika” szó kimondása valamiféle alternatív valóságba helyezte volna át az egész vízlépcsőügyet. Oda, ahol nem érvényesek a fizika, a kémia és a biológia eddig ismert törvényei, ahol a víz mozgását nem a Navier-Stokes és Darcy egyenletek írják le. Ott *mindent* politikai szempontok definiálnak.

Mindazonáltal vannak pozitív jelek is, melyek okot adnak az optimizmusra. A vízlépcsőügy „lecsendesedése” lehetőséget jelent a szakmai-tudományos szempontok érvényesítésére. A 90-es évek közepétől kezdve számos pozitív változás történt a Szigetközben: korrekt partneri kapcsolat

alakult ki Szlovákiával, valamint kiépült a vízpótló-rendszer, amely sikeresen revitalizálta a hullámtéri öko-rendszereket az átadott vízhozamok fölhasználásával.

Tehát a BNV-ből való kiszállás következtében hátramaradt műszaki torzó – az összes ellentmondása és furcsasága ellenére – nem vált legyőzhetetlen akadállyá a Szigetköz ökológiai állapotának helyreállítása előtt. A vízpótló-rendszer kiépítésével a magyar vízügyi szolgálat újfent bebizonyította, hogy képes nagyszerű teljesítmények elérésére – feltéve, ha hagyják.

Tennivaló azonban akad még bőven. Hátra van még a Duna főmedrének revitalizációja, számolni kell a hullámtér folytatódó feliszapolódásával és az olyan aktuális kihívásokkal is szembe kell nézni, mint a klímaváltozás. A jelen közlemény szerzői úgy vélik, hogy a főmeder revitalizációjával és a vízpótló-rendszer továbbfejlesztésével megvan a lehetőség akár arra is, hogy az ökológiai viszonyok még a vízlépcsőrendszer előtti állapotokhoz képest is jobbá váljanak, még hozzá a Szigetköz teljes területén.

A Szigetköz további revitalizációjának sikere – ami képp bármely hasonló volumenű jövőbeni vízgazdálkodási projekt sikere is – egészségesebb politikai-közéleti viszonyokat igényel annál, mint ami a múlt század kilencvenes éveiben uralkodott. Ki kell alakítani egy párbeszédre alapuló viszonyrendszert, ahol az ellenvéleményeket képviselők vitapartnereknek és nem ellenségeknek tekintik egymást. Legyünk igazságosak: nekünk, vízügyi szakembereknek sem lenne szabad „csípőből ledilettánszni” a másik oldalt, még akkor sem, ha idegrendszerünket a korábbi támadások már megtépázták. Mindig megvan az esély arra, hogy valakit az őszinte aggodás, a jóra való törekvés vezet; de még akár arra is, hogy az illető konstruktív módon, valóban létező problémákra hívja fel a figyelmünket.

Szükség van a vízepítő mérnöki képzés fejlesztésére is. A szakmai-tudományos ismeretek elsajátításán túl mérnök hallgatóinkat meg kell tanítani arra is, hogy hogyan kell „a terv igazáért harcolni szóban, írásban, meggyőző nyelven” (Bogárdi 2022). Fől kell készülni egy igazságosabb kor eljövetelére, ahol vitatott vízgazdálkodási beruházások esetén az összes érdekelt félnek lehetősége lesz – a megbélyegződés kockázata nélkül – kifejteni álláspontját, a közvélemény és a döntéshozók felé egyaránt.

Végezetül legyen lehetőség a tévedések beismerésére. Az ne arcvesztést, megszégyenülést eredményezzen, hanem éppenséggel elismerést. Ehhez azonban már országos szintű és alapvető változásokra van szükség a közéletben. Meggyőződésünk, hogy Magyarország képes az ilyen változásokra is. Csak akarni kell.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁSOK

Jelen közlemény a Kőszegi Felsőbbfokú Tanulmányok Intézete (iASK, Institute of Advance Studies Kőszeg) koordinálásával és az Insula Magna projekt keretében végzett munka eredménye. Ez úton mondunk köszönetet az intézet

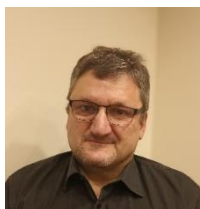
főigazgatójának, prof. dr. Miszlivetz Ferencnek a támogatásért, továbbá az Európai Uniónak és a Magyar Államnak a projekt finanszírozásáért. A szerzők köszönetüket fejezik ki még Jakus Györgynek, Kertész Józsefnek, Pannonhalmi Miklósnak, dr. Honti Márknak valamint a közlemény bírálóinak az értékes információkért, a hasznos javaslatokért és a konstruktív kritikákért. Végezetül köszönetet mondunk dr. Ittész Máténak is a pontos latin fordításokért.

IRODALOMJEGYZÉK

- Árpási Z. (2006). Mosonyi Emil a vízepítés professzora. Kossuth Kiadó, Budapest. p. 316.
- Bercsi J. (1991). Parlamenti képviselők az erőmű ellen. Magyar Hírlap, 1991 augusztus 1. szám.
- Bogárdi J. (2022). Vízből vagyok, vízzé leszek. Typotex Kiadó. p. 432.
- Brock, T.C.M., van der Velde, G., van de Steeg, H.M. (1987). The effects of extreme water level fluctuations on the wetland vegetation of a nymphaeid-dominated oxbow lake in the Netherlands. Archiv Hydrobiologie. Beih. Ergebn. Limnol., 27, pp. 57-73.
- Csuhaj I., Gyévai Z., Szilágyi A.J. (1997). Mindkét felet elmarasztalták. Magyar Hírlap, 30. évfolyam, 225. szám.
- Dlusztus I. (1989). Vízlépcsőd. Novum Kft. p. 169.
- Dubniczky M. (2019). Összeköt, elválaszt – Sámsondi Kiss György a Bős-Nagymaros-szindrómáról. Mérnök Újság, 2019, 6. szám. pp. 45-48.
- Györffy K., Nagy B. (1998). Irányító nélkül. Beszélő, 3. évfolyam, 5. szám.
- Hajósy A. (szerk.) (2020). A bösi vízlépcső környezeti-ökológiai kockázatai. In: Információk a vízlépcsőügyről és a Dunáról. www.szigetkoz.biz/sajto/elraboltfolyo/okologia.htm.
- Halmos F. (főszerk.) (1993). A magyarság kézikönyve / Magyarország földje / Egy jelkép: Bős-Nagymaros / Katasztrófális környezeti hatások a vízlépcső térségében. Pannon Enciklopédia. Pannon Könyvkiadó. p. 630.
- Hein, T., Funk, A., Pletterbauer, F., Graf, W., Zsuffa I., Haidvogel, G., Schinegger, R., Weigelhofer, G. (2018). Management challenges related to long-term ecological impacts, complex stressor interactions and different assessment approaches in the Danube River Basin. River Research and Applications. Special issue paper. John Wiley & Sons Ltd. pp. 500-509. doi:10.1002/rra.3243
- Jakus Gy. (2023). Szóbeli közlés.
- Kalocsa B., Tamás E. (2003). A folyamszabályozás morfológiai hatásai a Duna hullámterén, Élet a Duna-ártérben, konferencia-kötet, Pécs, ISBN: 963 214 2454.
- Karádi G. (1991). Válaszlevél Dr. Sámsondi Kiss Györgynek. Hidrológiai Közöny 71. évfolyam, 6. szám. Refuznyiki rovat. pp. 383-384.
- Kertész J. (1996). A hullámtéri vízpótló rendszer kialakítása. Magyar Hidrológiai Társaság XIV. Országos Vándorgyűlése I. kötet. Sopron, 1996. május 21-24.

- Kertész J.* (2023). Szóbeli közlés.
- Kis T.* (1997). Hágában mindkét felet elmarasztalták. *Népszabadság*, 55. évfolyam, 225. szám.
- Köves I. (szerk.)* (1998). *Kék Duna* könyv. Kornétás Kiadó. p. 207.
- Kozák M. (szerk.)* (1994). Dokumentumok és vélemények a Bős-Nagymarosi vízlépcsőrendszeréről (Fehér Könyv). A magyar kormánynek kézirat formájában eljuttatott dokumentum.
- Kozák M.* (2020). Így látom Bős-Nagymarost. In: *Kozák M.: Vízgazdálkodási nagyműtárgyak mint a nemzetgazdaság fejlesztésének eszközei*. Typotex, Budapest. pp. 407-457.
- Láng I.* (2017). Teret a folyóknak! A nagyvízi mederkezelés szerepe a hazai árvízvédelemben. *Biztosítás és Kockázat*, IV. évfolyam 2. szám. pp. 42-59. doi:1018530/BK.2017.2.42
- Maas, M.* (1997). Het gestolen Donauwater (Az elloptott Duna-víz). *de Volkskrant*, 1997 február 22. szám.
- Moldova Gy.* (1998). Ég a Duna! Riport Bős-Nagymarosról. *Kertek 2000 Könyvkiadó*. p. 334.
- Mistéth E.* (1987). A dunai vízlépcsőrendszer földrengéssel szembeni állékonysága. *Vízügyi Közlemények*, LXIX. évfolyam, 2. füzet. pp. 184-205.
- Nagy B.* (2019). Az elmaradt rendszerváltás: Bős-Nagymaros harminc éve. *Ellensúly* 2019/3. szám. pp. 102-114.
- Németh J.* (2016). A szigetközi vízpótlás vízügyi eredményei, várható fejlesztések. Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság. Előadásanyag. (<https://docplayer.hu/110873514-A-szigetkozi-vizpotlas-vizugyi-eredmenyei-varhato-fejlesztések-eszak-dunantuli-vizugyi-igazgatosag-nemeth-jozsef-igazgato.html>)
- OVF* (2022). Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Terve – 2021. Országos Vízügyi Főigazgatóság. p. 686.
- Pintér K.* (1992). Magyarország halai. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 202.
- Pannonhalmi M., Varga P.* (2021). A vízügyi szolgálat vízminőség vizsgálatainak 50 éve Magyarországon a Duna példáján. *Vízügyi Közlemények*, CIII. évfolyam 2021. évi 1. füzet. pp. 43-85.
- Pannonhalmi M.* (2007). Szigetközi vízpótló rendszer vízkémiai és hidrobiológiai monitoring 2006. Összefoglalás. Előadásanyag.
- Pannonhalmi M.* (2023). Szóbeli közlés.
- Pataki B., Zsuffa I., Hunyady A.* (2013). Vulnerability assessment for supporting the revitalisation of river floodplains. In: *Special issue of Environmental Science & Policy: Management of wetlands in river basins: the WETwin project*. Volume 34, December 2013. pp. 69-78. doi:10.1016/j.envsci.2012.08.010
- Sámsondi Kiss Gy.* (2019). *A Duna mégis összeköt*. Kairosz Kiadó. p. 432.
- SzKKM (Szlovák Köztársaság Környezetvédelmi Minisztériuma)* (1999). Visit to the area of the Gabčíkovo hydropower project. Bratislava, ISBN 80-968211-0-5.
- Szöllősi-Nagy A.* (2020). Egy jó szándékú könyv rossz szándékú emberekről. *Hidrológiai Közöny*. 100. évf. 2. sz. pp. 86-87. <http://www.gabcikovo.gov.sk/old.gabcikovo.gov.sk/doc/green/en/main.html>.
- Tatai R.* (2016). A szigetközi hullámtéri vízpótló rendszer üzemeltetése, árasztási tapasztalatok. Magyar Hidrológiai Társaság, XXXIV. Országos Vándorgyűlés. http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/34/dolgozatok/word/0814_tatai_robert.pdf.
- Tóth L., Zsíros T.* (2002). A Pannon-medence szeizmicitása és földrengéskockázata. In: *Magyarország Földrengésbiztonsága, Mérnökszeizmológiai Konferencia*. Győr, 2002. november 5. (konferencia kiadvány)
- USGS* (2011). ShakeMap Scientific Background. Rapid Instrumental Intensity Maps. Earthquake Hazards Program. U. S. Geological Survey. <https://web.archive.org/web/20110623092131/http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/shakemap/background.php#intmaps>.
- Vargha J.* (1981). Egyre távolabb a jótól: Dokumentumok a Gabčíkovo-Nagymarosi vízlépcsőrendszer történetéből. *Valóság*, 24(11), pp. 1-23.
- Vargha J.* (1999). A Bős-nagymarosi vízlépcső környezeti kockázatai. In: *Karátson D. & Száraz M. Gy. (szerk.), Magyarország földje*. Pannon Enciklopédia. Kertek 2000 Könyvkiadó.
- Welcomme, R., Halls, A.* (2002). Dependence of river fisheries on river flow. International Conference on Environmental Flows for River systems, 3-8 March 2002. Cape Town, South-Africa.
- Zsuffa I.* (2001). Multi-criteria decision support for the revitalisation of river floodplains. PhD disszertáció, Wageningen University, Hollandia. p. 155.
- INCONNU ART* (1988). "STOP NAGYMAROS" FELIRATÚ PLAKÁT. <https://www.darabanth.com/hu/gyorsarveres/205/kategoriak~Festmeny-mutargy-papirregiseg-egyeb/Festmenyek-es-grafikak~1/1988-STOP-Nagymaros-feliratu-plakat-33x48-cm~II828023>

A SZERZŐK



ZSUFFA ISTVÁN 1991-ben kiváló minősítésű vízépítő mérnöki diplomával fejezte be tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen. PhD fokozatát 2001-ben a Wageningen-i Egyetemen (Hollandia) szerezte a környezettudományok terén. PhD kutatásának témája: többkritériumú döntéstámogató rendszerek alkalmazása folyami árterek ökológiai revitalizációjához. 2001-től 2012-ig a VITUKI-ban dolgozott, ahol számos hazai és nemzetközi kutatás-fejlesztési projektben vett részt, melyek közül a legjelentősebb a koordinációjával lebonyolított EU támogatású WETwin projekt. Ez a nemzetközi projekt európai, afrikai és dél-amerikai vizes élőhelyek ökológiai revitalizációjával foglalkozott. 2012-től dr. Zsuffa a VITUKI Hungary Mérnökiroda Kft. alkalmazásában áll, ahol jelenleg vízkészlet-gazdálkodási és előrejelzési célú csapadék-lefolyás modellrendszerket fejleszt magyarországi kis- és közepes vízgyűjtőkre. Kutatás-fejlesztési tevékenységek mellett hidrológiát, hidrológiai modellezést és hidrometriát is tanít a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karán és az ELTE TTK-n.



SZÖLLÖSI-NAGY ANDRÁS vízmérnök, hidrológus, Dr. Techn., PhD, Dr. Habil., az MTA doktora, Prof. Dr. HC mult., egyetemi tanár a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Karán, a Felsőfokú Tanulmányok Intézete (iASK) Kőszeg tudományos tanácsadója; a nemzetközi Sustainable Water Futures Programme (Jövő Fenntartható Vízgazdálkodása), Brisbane, Ausztrália elnöke. Korábban húsz évig az UNESCO Nemzetközi Hidrológiai Program (IHP) főtitkára, később Kormányközi Tanácsának elnöke, majd a delfti (Hollandia) UNESCO-IHE Institute of Water Education rektora. A Hidrológiai Közöny szerkesztőbizottságának elnöke, korábbi főszerkesztője. Hazai szakmai pályáját a VITUKI-ban kezdte Kienitz Gábor Rendszerhidrológiai Osztályán és a VITUKI tudományos főigazgatóhelyetteseként fejezte be 1989-ben. Eközben a IIASA-ban és a kanadai Waterloo Egyetemen dolgozott. A Magyar Mérnök Akadémia tagja és alelnöke, valamint a Magyar Természettudományi Társulat alelnöke.



BOGÁRDI JÁNOS 1969-ben szerzett építőmérnöki és 2019-ben arany diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1971-ben a Padovai Egyetemen (Olaszország) nyert posztgraduális diplomát hidrológiából. Mérnökdoktori képesítést (Dr.-Ing.) a németországi Karlsruhei Egyetemen szerezte 1979-ben. Asszisztensként dolgozott a BME Vízgazdálkodási Tanszékén (1969-1971) majd a Karlsruhei Egyetemen (1974-1979), ahol 1980-1983 között szenior kutató is volt. Több éven át működött konzultánsként Németországban és Afrikában (1971-1973 és 1983-1985 között). 1985 és 1988 között az Asian Institute of Technology (AIT, Thaiföld) docense (associate professor). 1989 és 1995 között a Wageningen-i Mezőgazdasági Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára. 1995-től 2003-ig az UNESCO főmunkatársa és a Fenntartható Vízgazdálkodás Szekció vezetője Párizsban. 2003 és 2009 között az ENSZ Egyetemének bonni Környezet és Emberi Biztonság (UNU-EHS) intézetének alapító igazgatója. 2007-2009 között az UNU európai vicerektora. 2009-től 2012-ig a Bonni Egyetem Fejlesztéskutatási Központján (ZEF) belül működő nemzetközi Global Water System Project (GWSP) végrehajtó igazgatója. 2004-től a Bonni Egyetem Mezőgazdasági Karának kooptált professzora. 2012 óta a ZEF kiemelt munkatársa. 2016-tól az AIT megkülönböztetett vendég professzora. 2017 óta a kőszegi Felsőfokú Tanulmányok Intézetének tudományos tanácsadója, 2022-től a mexikói Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) tiszteletbeli vendég professzora. Több mint 200 tudományos publikáció szerzője vagy társszerzője. Több, főleg közép európai egyetem kintüntetettje. A Varsói Mezőgazdasági Egyetem (1996), a BME (1997) és a Nizsnij Novgorodi Állami Építészeti és Építőmérnöki Egyetem tiszteletbeli doktora (Dr.h.c.). 2008-ban a Cannes-i nemzetközi Vízdíj (Grand Prix des Lumières de l'Eau) kitüntetettje. 2021-ig az MHT Hidrológiai Közöny szerkesztőbizottsági tagja. 2017 óta a MHT külföldi tiszteleti tagja.